

Die nicht traumatisch
bedingte neurogene Blasenparese

von
Günter Kalliwoda
aus Prag

1967

1967 № 321



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Professor Dr. med. Gerd Hegemann

DIE
NICHT TRAUMATISCH BEDINGTE
NEUROGENE BLASENPARESE

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Günter Kalliwoda
aus Prag

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Professor Dr. med. Erik Wetterer
Referent: Professor Dr. med. Alfred Sigel
Korreferent: Professor Dr. med. Ludwig Demling
Tag der mündlichen Prüfung: 30. Oktober 1967

MEINEN

ELTERN

IN

DANKBARKEIT

GEWIDMET

Es ist mir ein besonderes Anliegen
meinem hochverehrten Lehrer
Herrn Professor Dr. med. Alfred Sigel
für die Überlassung des Themas sowie für
die jederzeit gewährte großzügige Unterstützung
und Förderung meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

DIE NICHT TRAUMATISCH BEDINGTE NEUROGENE BLASENPARESE

Gliederung

Seite

I.	<u>Anatomie und Physiologie</u>	
	a) Blasenanatomie, Innervation der Blase	1 - 4
	b) Physiologischer Miktionsvorgang nach heutigen Gesichtspunkten	5 - 6
	c) Miktionszentren im Hirn und Rückenmark und Steuerung der Miktion (Förderung - Hemmung)	6 - 9
	Definition der neurogenen Blasenparese	9
II.	<u>Formen der neurogenen Blase</u>	10 - 16
A)		
	1. <u>Atonische Form</u>	10 - 12
	a) Atonie bei vollkommener motorischer Paralyse	10
	b) Postoperative Atonie der Blase	10 - 11
	c) Sensorische Atonie der Blase	11
	d) Neuromyogene Atonie der Blase	12
	2. <u>Hypertone und spastische Form</u>	12 - 13
	(durch organische Veränderung im Bereich der Cauda equina)	
	3. <u>Dystonie der Blase, Reflexbogen</u>	13 - 15
	a) Spinale Reflexblase	14
	b) Autonome, intramurale Reflexblase	14
	(Schrammsches Phänomen)	
B)	Endzustand einer neurogenen Blase bei den verschiedenen Formen	15 - 16

III.	<u>Klinische Ursachen der neurogenen Blase</u>	17 - 2
A)	<u>A n g e b o r e n e Krankheiten</u>	17
1)	Kongenitale Dysplasie des Sakrums	17
2)	Myelomeningocele	17
3)	Spina bifida	17
B)	<u>E r w o r b e n e Krankheiten</u>	17 - 2
1)	Tabes dorsalis	17 - 1
2)	Poliomyelitis	18 - 1
3)	Multiple Sklerose	19 - 2
4)	Andere spinale Erkrankungen	20 - 2
a)	Systemerkrankungen:	20
	Perniciöse Anämie, Funikuläre Myelose, Syringomyelie, Diabetischer Tabes (= vorwiegend sensible Störungen)	
b)	Diabetes mellitus	20
c)	Myelitis	20
d)	Örtliche Prozesse am Rückenmark:	20
	Raumbeanspruchende Tumoren Meningitis (besonders im Bereich des Conus oder der Cauda)	
e)	Perispinale Erkrankungen:	20 - 2
	Polyradiculitis, Neuritis, Arachnoi- ditis	
5)	Nach Rectumoperationen	21
6)	Entzündliche Prozesse im Bereich der Blasen- wand	
7)	Zerebrale Erkrankungen:	21 - 2
a)	Hirntumoren	21
b)	Zirkulatorische Schäden	21
c)	Apoplexie und apoplektische Insulte	21 - 2

VII

d)	Einseitige Rindenverletzung des Hirns	22
e)	Bulbäre Erkrankungen	22
8)	Sonstige Erkrankungen:	22 - 23
a)	Herpes zoster	22
b)	Porphyrie	22 - 23
c)	Encephalitis	23
d)	Botulismus	23
e)	Morphinismus	23

IV.	<u>Diagnose der neurogenen Blase</u>	23 - 29
1)	Neurologische Untersuchung	23
2)	Zystoskopie	23 - 24
3)	Zystographie	24
4)	Zystometrie	24
a)	Zystometrie	24
b)	Uroflowmeter	24
	Vergleich der Urethrozystographie mit der Zystometrie	24 - 25
c)	Direkte Zystometrie	25 - 26
d)	Elektrozystometrie	26 - 28
5)	Blasenbiopsie	28 - 29
6)	Sphincterometrie	29
7)	Anamnese	29
8)	Restharn	29
9)	Bulbocavernosus Reflex	29

V.	<u>Komplikationen der neurogenen Blase</u>	30 - 33
1)	Harnwegsinfektion	30
2)	Hydronephrose	30 - 31
3)	Ureterreflux	31 - 32
4)	Pyelonephritis	32

5)	Steinbildung	32
6)	Divertikelbildung	33
7)	Fistelbildung	33
VI.	<u>Therapie der neurogenen Blase</u>	33 - 57
	Warum ist eine sofortige Therapie bei einer	33
	1. atonischen und 2. spastischen Blase so	
	notwendig?	
A.	<u>Allgemeine Therapiemaßnahmen</u>	34 - 37
a)	Manuelle Expression (Cr��d��) und von	34
	Zeit zu Zeit	
	Katheterung	
b)	Blasentraining	34 - 35
aa)	Kathetern und nachher abst��pseln	34
bb)	Tidaldrainage	35 - 37
c)	Blasenhigiene	37
B.	<u>Spezielle Therapie</u>	37 - 57
I)	Palliativ, symptomati-	38 - 39
	sche Maßnahmen	
	Bei Alten, Pflegepersonal: Kathetern,	
	Urinal	
II)	Radikale, chirurgische	39 - 44
	Maßnahmen mit Harnum-	
	leitung	
a)	Katheterfreie Blasenfistelung	39 - 40
b)	Ausschaltung der Blase durch cutane	40
	Ureteroileostomie	
c)	Ileocystostomie nach Cordonnier	40
d)	Ileocystoplastik	40

IX.

e)	Colon conduit	40 - 44
III)	Konservierend - chirurgische Maßnahmen zum Ausgleich der Blasenfunktion	44 - 57
a)	<u>Ausgleichende Maßnahmen durch Umwandlung des Funktionstyps</u>	45 - 46
aa)	Wurzelfurchtrennung	45
bb)	Intrathekale Verabreichung von Alkohol bzw. Phenollösungen	45 - 46
b)	<u>Maßnahmen zur Abflußverbesserung</u>	46 - 47
aa)	Elektroresektion des Blasenhalsses	46
bb)	Durchtrennung der Nervi pudendales	46
cc)	Endoskopische Durchtrennung des äußeren Harnröhrenschließmuskels	47
c)	<u>Eingriffe zur Verbesserung der Austreibungskraft</u>	47 - 57
aa)	Reinnervierungsoperation	47 - 48
bb)	Cystopexie	48
cc)	Subtotale Resektion der gelähmten Blase	48
dd)	Blasenspaltung in der Sagittalebene usw.	48 - 49
ee)	Elektrostimulation (ausführlich)	49 - 57
IV)	<u>Stoffwechseltherapie</u> TTFD (Siehe unter Pathogenese der neurogenen Blase)	61 - 71

VII.	<u>Therapie der Komplikationen der neurogenen Blase</u>	57 - 61
------	---	---------

Harnwegsinfektion:	57
Antibiotika, Aristocillin	
Hydronephrose:	57 - 6
1) Prophylaxe	57 - 5
2) Neurochirurgische Maßnahmen	58
3) Maßnahmen, die Harnwegsinfektion und den Refluxdruck auszuschalten.	58
4) Plastische Operationen	59
5) Dauernde suprapubische Drainage	59
6) Ableitung des Harns durch eine Ileumblase nach Ureterostomie	59
7) Dauerkatheter	59
Ureterreflux:	60 - 6
1) Die Korrektur des Refluxes durch Entfernung des Verschlusses am Blasen Hals oder am Sphincter ext.	60
2) Die plastische Operation nach Hutch	
Steinbildung:	61
Prophylaxe	61
VIII. <u>Pathogenese der neurogenen Blase</u>	61 - 7
Experimenteller Überblick über die neuro- gene Blase, ihre pathologische Physiologie, Biochemie. Wirkung eines therapeutischen Mittels TTFD beim Hund?, beim Mensch.	
IX. <u>Zusammenfassung und Prognose</u>	71 - 7

Die H a r n b l a s e (39) ist ein muskuläres Hohlorgan, gehört zu den ableitenden Harnwegen und Entleerungsfunktionen. Sie liegt extraperitoneal im kleinen Becken hinter den Symphy-sen. Man unterscheidet an ihr 3 Teile: einen oberen - v e r t e x, einen mittleren - c o r p u s, einen unteren - f u n d u s. Die Harnblase besitzt Öffnungen: die Einmündungsstellen der beiden Ureteren und die innere Ausmündung der Urethra. Alle 3 liegen in einer geringen Entfernung von 1-2 cm voneinander in der Gegend des Blasengrundes, die Harnröhrenmündung am tiefst gelegenen Teil der Blase überhaupt, die Ureterermündung im unteren Teil der Blasenwand. Die Verbindung dieser 3 Öffnungen bilden ein nahezu gleichschenkliges Dreieck: Trigonum Lieutaudi, das sich durch eine glattere Beschaffenheit seiner Schleimhaut auszeichnet (auch kontrahiert).

Die F o r m der Harnblase ist eine verschiedene, je nachdem ob sie leer, halb oder ganz gefüllt ist. Die gefüllte Form hat meist eine ellipsoide Form, die völlig leere Blase ist unregelmäßig kugelig, beim Weib meist durch den aufliegenden und nach vorn übergeneigten Uteruskörper schüsselförmig eingedrückt.

Die W a n d der Harnblase besteht aus der Schleimhaut, Tunica mucosa, der Muskelhaut, Tunica muscularis und einer (nicht an der ganzen Oberfläche des Organs vorhandener) Tunica serosa. Letztere überzieht nur die obere Fläche bis zum Scheitel hin und die oberen Abschnitte der seitlichen und hinteren Fläche. An der letzteren geht das Peritoneum von der Blase beim Mann auf den Mastdarm, beim Weib auf die Facies vesicalis uteri über. Den tiefsten Punkt erreicht es beim Mann oberhalb beider Samenblasenkuppen.

Die Tunica muscularis besteht aus 3 Schichten:

- I. Stratum externum zeigt im wesentlichen Längsbündel.
- II. Stratum medium ist die kräftigste der 3 Muskelschichten und besteht aus einer ziemlich kontinuierlichen Ringfaserschicht, die im oberen Teil der Harnblase mehr schräge, im unteren genau quere Richtung hat. Eine Verstärkung am inneren Ausführungsgang der Urethra wird als Anulus urethralis bezeichnet.
- III. Das Stratum internum ist eine netzförmige, dicht unter der Schleimhaut gelegene weitmaschige Muskulatur, deren Hauptrichtung eine longitudinale ist.

Die Blasenmuskulatur besteht also aus einem Syncytium von Längs-, Ring- und wieder Längsmuskulatur, das man als Detrusor vesicae bezeichnet. Dieser Detrusor vesicae gehört zur glatten Muskulatur (28) und hat daher besondere Eigenschaften, die ihn von der quergestreiften Muskulatur unterscheidet:

I. Anatomische Unterschiede:

- a) Fehlen der motorischen Endplatte. Dafür umspinnen vegetative Fasern die glatten Muskelzellen und dringen mit feinen Nervenendigungen in sie ein. Es resultiert eine andere Erregungsform gegenüber der quergestreiften Muskulatur.
- b) Andere Erregungsausbreitung, da die glatte Muskulatur mehr oder weniger ein Syncytium darstellt.

- II. Die Kontraktionsdauer und die Erschleffung erfolgt langsam als beim quergestreiften Muskel. Dadurch Befähigung zu großer Halteleistung bei relativ geringem Energieverbrauch.
(Muskulatur mit tonischem Charakter)

III. Eine erhöhte Plastizität:

Der glatte Muskel geht nach Dehnung nicht in seine Ausgangs-

lage zurück und bleibt gegenüber seiner Ausgangslage gedehnter. Füllt man die Blase rasch mit Flüssigkeit, steigt der Blasendruck relativ schnell an. Wiederholt man dagegen den Vorgang langsam, dann kommt es zu einer weit stärkeren Dehnung mit jedem Füllungszuwachs, sodaß nur geringe Drucksteigerungen eintreten. Ist dann die plastische Dehnbarkeit erschöpft, so steigt mit weiterer Füllung der Druck rasch an, und es kommt zum Gefühl des Harndrangs. Durch die bei Entleerung der Blase erfolgende Kontraktion wird die plastische Nachdehnung wieder rückgängig gemacht und das Spiel kann von vorn beginnen.

DIE NERVALE VERSORGUNG DER BLASE (40)

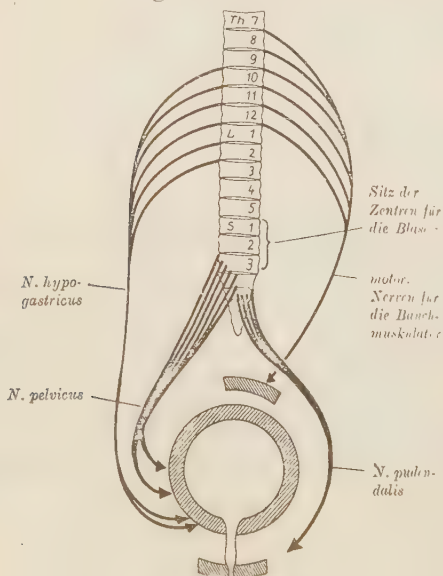
Die Blase wird von folgenden Nerven versorgt:

dem s o m a s t i s c h e n Nervus pudendus. Er entspringt dem 2 - 4. Sacralsegment, und versorgt den S hinter externus, Damm-muskulatur und Levator ani. Er ist der einzige Nerv, der willensmäßige Impulse vermitteln kann. Die Impulse gehen also zur Harnröhre, Damm und Genitalien. Als weitere somastische Nerven, die bei der Miktion mitwirken, sind die zum M. rectus gehenden Nerven, die als Nervi intercostales aus den Thorakalsegmenten Th 6 - LI herrühren, zu nennen.

Der s y m p a t h i s c h e Nerv entspricht dem thorakolumbalen Anteil Th 10 - LI und verläuft vor der Wirbelsäule, um sich als Nervus praesacralis über das Promontorium in das Becken zu senken, und seitlich das Ggl. hypogastricum zu erreichen. Er geht Verbindungen ein mit den Ganglien der ebenfalls sympathischen Grenzstrangkette, die sich bis ins Becken fortsetzt, um 1 oder 2 sacrale Ganglien, etwa vor der Articulatio sacraliacea zu bilden. Der p a r a -

sympathische Nervus pelvicus entspringt dem 1 - 3. Sacralsegment, kommt aus den Sacrallöchern, und läuft direkt zum Flexus pelvici, der lateral zwischen Rectum und Blase liegt. Der Nervus pelvici verläßt den Flexus pudendalis, schlingt sich um die Spina ossis ischii und verläuft oberhalb des Beckenbodens zur Ggl. hypogastricum oder Ggl. pelvicum. Abzessorische Fasern aus den 2 - 4. Sacralsegmenten stammend, verlaufen in der endopelvinen Fascie perivaskulär lateral der Endalgefäße und gehen zum Ggl. pelvicum bzw. zur Blasenmuskulatur. Beide vegetativen Nervenäste treten durch das Ggl. mit der Blase in Verbindung. Das Ggl. pelvicum liegt seitlich des Rectum in Höhe der Einmündungsstelle zur Blase in Samenblasennähe. Sämtliche Nerven treten entweder an dieser Stelle oder noch tiefer an Blasenhals oder von der Beckenmuskulatur an die Harnröhre und Blase heran.

Die intramuralen Ganglien, die in der Blasenmuskulatur der Harnblase zu finden sind, haben eine große Bedeutung für die motorische Tätigkeit der Blase. Sie sind von den zuführenden genannten Nerven unabhängig.



SCHEMATISCHE ZEICHNUNG
DER REFLEXBOGEN
(Stähler I)

Sensible afferente
Bahnen laufen über
den N. hypogastricus
und N. pelvici zu den
Zentren.

Motorische Impulse
über den N. pelvici.

WIE GEHT NUN DIE MIKTION IM EINZELNEN VOR SICH? (42)

Sie ist ein Zusammenspiel von der a) glatten Muskulatur des Detrusor vesicae und b) der quergestreiften Muskulatur des Sphincter externus, der Beckenbodenmuskulatur, des Levator ani, sowie der quergestreiften Bauchdeckenmuskulatur.

Ad a) Die M i k t i o n wird durch die Kontraktion des M. detrusor bewerkstelligt, mit dem sich gleichzeitig der an der hinteren Circumferenz liegende M. urethrotrogonalis bzw. retractor urulae kontrahiert, d.h. der innere Blasenmund wird aktiv geöffnet im Gegensatz zu der früher viel zitierten Vorstellung von der Öffnung des Blasenmundes durch Erschlaffung eines in Dauertonus befindlichen, glatten, muskulären "Sphincter internus". Von einem "Sphincter internus" kann man daher nicht sprechen.

Ad b) Schon L.R. Müller vermutete, daß durch willkürliche Innervation der unter dem Blasenboden gelegenen quergestreiften Muskulatur und durch Nachlassen des Tonus der quergestreifter Beckenmuskulatur und des Sphincter ext. der Reflex zur Miktio n ausgelöst wird. Bei Kontraktionen dieser quergestreifter Muskeln wird der Blasenboden gehoben, bei Erschlaffung sinkt er ab. Durch die Erschlaffung der Muskulatur des Beckenbodens wird das Öffnen des inneren Blasenmundes gefördert. Bei der Miktio n richtet sich die Blase steil auf. Für die Miktio n spielt die quergestreifte Bauchdeckenmuskulatur eine ebenfalls sehr große und unterstützende Rolle. (Letzteres geht auch aus Versuchsergebnissen an curarisierten Personen hervor von K.M. Bauer, wo stark verzögerte, spontane Miktio n einsetzte.)

Wie kommt es zur Miktio n? (29)

Mit zunehmender Blasenfüllung steigt der Innendruck zunächst sehr langsam, dann aber rasch an. Dabei kommt es zu Erregungen von

sensiblen Nervenfasern in der Blasenwand. Diese strahlen in das Sacralmark ein, können aber auch mit dem sympathischen N. hypogastricus das Lumbalmark erreichen. Im Sacralmark sind entsprechende Synapsen, in denen die Impulse der sensiblen Nervenfasern auf die N. pelvici übertragen werden, die dann ihrerseits die Kontraktion des M. detrusor vesicae und somit die Blasenentleerung auslösen. So kommt es beim Säugling bei einer bestimmten Füllung der Blase reflektorisch zu deren Entleerung. Man bezeichnet daher das Sacralmark S 1 - S 4 als das R e f l e x z e n t r u m der Harnentleerung. Alle Impulse, die eine Blasenkontraktion auslösen, sei es, daß sie von der Blase kommen oder vom Gehirn, laufen über dieses Reflexzentrum.

Nun nehmen wir aber den Harndrang bewußt wahr. Ebenso wissen wir, daß wir durch den Willen die Harnentleerung fördern bzw. hemmen können. Es muß also die Großhirnrinde bei der Miktion maßgeblich beteiligt sein.

1) Die Förderung der Harnentleerung(2)

Das Reflexzentrum der Harnentleerung im Sacralmark kann von höheren Zentren des Hirnstamms und des Großhirns aktiviert werden.

Im C o r t e x wurden fördernde Blasenfelder im Gyrus cinguli und an der Orbitalfläche des Lobus frontalis lokalisiert.

Im R h i n o - d i e n c e p h a l o n wurde ebenso ein Miktionsfeld lokalisiert, welches folgende Strukturen umfaßt: Stria terminalis, Commissura anterior, Area praëoptica medialis, Sep-tum pellucidum (ventraler Anteil), Area hypothalamica lateralis, Nucleus peritrigonalis, Commissura von Meynert und Commissura supramammillaris. (Kabat, Magoun und Ranson 1935)

Miktion wird auch ausgelöst durch Reizung des Hypothalamus und seiner caudalen Substrate. Vom hypothalamischen Miktionsfeld führt ein Teil der Fasern direkt zum Tegmentum mesencephali (Haube) hinab. Vom caudalen Pol des Corpus mamillare konzentriert sich die absteigende Bahn, welche Blasenkontraktion induziert, dorsal im Bereich der Mittellinie. Sie zieht durch die Substantia grisea periventricularis des Mittelhirns, dann etwas lateral davon in das benachbarte mediale Gebiet der Haube.

Im Mittelhirn konnte ein Zentrum für die tonische Kontraktion der Blase und des Rectums experimentell nachgewiesen werden. (Langworth, Kolb und Lewis 1940)

Im Rhomencephalon liegt ein förderndes Substrat für die Blasenentleerung im vorderen Pons. (Ein Schnitt oral dieses Segmentes bei der klassischen interkollikulären Decerebration, hat hyperaktive Miktionsreflexe zur Folge. Unterbühlung, fokale Läsionen dieses Substrats oder ein Schnitt caudal davon haben ein vollständiges Ausbleiben der Miktion zur Folge.)

In der Medulla konzentriert sich die absteigende Bahn, die den intravesicalen Druck steigert, in das ventro-laterale Segment.

Im Rückenmark verlaufen dann die zentrifugalen Bahnen der Blasenkontraktion im lateralen Strang des Rückenmarks als Fortsetzung des ventro-lateralen Segments der Medulla zum Sacralmark zu den entsprechenden Synapsen, die dann bei Impulsen von oben auf die Nn. pelvici schalten und die reflektorische Blasenentleerung einleiten.

II) Die Hemmung der Harnentleerung (23)

Die Blasenentleerung wird durch Hemmung des M. vesicae bei Tonicisierung des "inneren" und des äußeren Sphincters angehalten. Dieser Mechanismus, der während der Ejakulation von besonderer Bedeutung ist, wird von der sympathischen Innervation vermittelt.

Die efferente, sympathische Innervation der Blase erfolgt über präganglionäre Fasern aus den thoraco-lumbalen Rückenmarksegmenten Th 12- L 1, L 2 - (L 3), die im Flexus hypogastricus schalten. Die postganglionären Fasern ziehen mit Nerven des Plexus hypogastricus zum M. vesicae und zum Sphincter vesicae internus. Die Reizung dieser sympathischen Fasern führt zur Erschlaffung der Blasenwand und zu einer Tonuszunahme im M. sphincter, wodurch Harnretention entsteht. Die sympathische Innervation des Sphincter internus verhindert einen Rückfluß des Samens in die Blase während der Ejakulation. Die Enthemmung dieser dämpfenden, sympathischen Innervation durch Rückenmarksläsionen oberhalb Th 12 (Durchtrennung, Prellung oder Rückenmarkstumor) hat Hypertonie des inneren Sphincter und Urinretention zur Folge.

Die Durchtrennung der sympathischen, postganglionären Fasern (Nervi hypogastrici) hat keine nennenswerten Folgen. Dadurch wird höchstens die parasympathische Innervation enthemmt, was eine Steigerung der Tätigkeit des M. vesicae zur Folge hat. Die klinische Bedeutung einer Schädigung der hemmenden, sympathischen Blaseninnervation ist deshalb gering.

Die niedrigste Schwelle des Miktionsreflexes beim interkollikulären decerebrierten Tier weist darauf hin, daß die höheren Hirnstammsegmente, oral dieser Ebene, einen hemmenden Effekt ausüben. Ein hemmendes Feld wurde in der Mitte des Mittelhirns lokalisiert. Ein suprakollikulärer Querschnitt, gerade oral dieser

Region, ändert die Miktionschwelle nicht, während ein Schnitt caudal davon (interkollikulär) eine deutliche Abnahme der Schwelle zur Folge hat. Ein Querschnitt durch den Hypothalamus, der die Miktionschwelle herabsetzt, spricht also für einen starken inhibitorischen Einfluß aus dem Kortex. Die beinahe normale Miktionschwelle nach supracollikulärer Decerebration weist auf ein Gleichgewicht zwischen den hemmenden und fördernden Systemen des Mesorhombencephalon hin (Tang 1955, Tang und Buch 1956). Die adäquate Harnverhaltung oder Harnabgabe ist also das Ergebnis der Wechselwirkungen der antagonistischen Systeme im oralen Fons, Mittelhirn, Hypothalamus posterior und in der Hirnrinde. Wann und wo Harnabgabe und Retention stattfinden soll, ist für das Individuum eine wichtige Wahlfunktion, die hauptsächlich von der Hirnrinde abhängig ist. Das Kleinkind "lernt" seinen Blasenentleerungsreflex zu kontrollieren, so daß größere Blasenfüllungen ohne Miktion möglich werden. Ein hierfür wichtiges Areal liegt im primären motorischen Rindenfeld, dessen efferente Bahnen zum Sacralmark im Pyramidenseitenstrang verlaufen. Im Sacralmark wird dann auf die Sympsen ein hemmender Einfluß ausgeübt, so daß es zu keiner Blasenentleerung kommt.

Diese im Rahmen des Themas "Neurogene Blasenparese" etwas ausführlichere Schilderung der Physiologie der Blase erscheint für ein besseres Verständnis der nun folgender pathologischen Erscheinungen notwendig.

Ich möchte daher erst jetzt den Begriff der neurogenen Blasenparese erläutern: (27)

Unter Parese versteht man eine nicht vollkommene Lähmung. Neurogene Blasenparese ist also eine unvollkommene Lähmung infolge Erkrankung (toxisch, infektiös, traumatisch bedingt) der den

Blasenmuskel beherrschenden Nerven. Man unterscheidet eine zentrale Parese von einer peripheren.

Bei der zentralen Parese geht die Erkrankung vom 1. motorischen Neuron aus, d.h. im Verlauf zwischen Hirnrinde und Vorderhörnern des Sakralmarks. Bei der peripheren Parese geht die Erkrankung vom 2. Neuron aus, d.h. im Verlauf zwischen Vorderhörnern des Sakralmarks und des muskulären Erfolgsorgans, also des Muskulus vesicae.

Je nach Lokalisation der Nervenschädigung und Funktionsweise der geschädigten Nerven gibt es auch verschiedene Formen der neurogenen Blase (42). Man unterscheidet grob zwischen einer

1. Atonischen Form
2. Hypertonen und spastischen Form
3. Dystonie der Blase, Reflexblase

D i e a t o n i s c h e B l a s e .

Kennzeichen: Kein Tonus, nur geringes bis aufgehobenes Kontraktionsvermögen des M. vesicae, Verlust der Elastizität. Die Blase zeigt große Kapazität. Am Scheitel bildet sich meist eine dicke Wand, mit sehr starker fibröser Durchsetzung. Die Blase fühlt sich im Endzustand wie ein Beutel mit dicker Wand an (= Beutelblase.)

1. Atonie bei vollkommener motorischer Paralyse findet sich im Anfangsstadium der Poliomyelitis gleichzeitig mit motorischer Paralyse der Extremitäten und Bauchdecken. Ferner entsteht die Atonie stets im spinalen Schock, dem Initialstadium nach traumatischer Rückenmarksläsion.

2. Die postoperative Atonie der Blase wird als reflektorische

Sympathicusreizung oder reflektorische parasympathische Hemmung angesehen. Berücksichtigung auch der Bauchpresse, die nach Laparotomien ausfallen kann. (= abdominaler hydraulischer Druck)

- a) Postpartale Harnsperre, zustandekommend durch puerperale Hypertonie des M. detrusor wie der Bauchdeckenwand, traumatischer Läsion des pl. pelviscus durch Ödeme, Hämatome der Schleimhaut. Vorkommen ca. 5 % bei Entbindungen. (Ansprechen zu 75 % auf sympathicolytische Mittel wie Dihydroergotamin, auch Ansprechen auf parasympathicolytische Mittel wie Doryl.)
- b) Nach Rektumoperationen meist temporär, auch permanent beobachtet.

3. Die sensorische Atonie der Blase bei Schädigungen der afferenten sensorischen Bahnen im Hinterstrang und den hinteren Wurzeln des Rückenmarks, sodaß das Gefühl des Füllungszustandes verloren geht. Solche Zustände finden sich bei Tabes dorsalis, perniziöser Anämie, Springervellie etc. neurodystrophische Störungen, gerade bei diesen Krankheitsbildern im Sinne einer feintrabikulären Aufsplitterung der Blasenmuskulatur mit dem Schrammschen Phänomen. Wie bei der rein motorischen Paralyse der Blase kommt es bei der sensorischen Paralyse zur neurogenen Überblase mit Ischuria paradoxa. Trotz zunehmenden Füllungsgrades nimmt der Innendruck zunächst nicht zu. Erst dann, wenn die Nachbarorgane durch Kompression den Innendruck in der Blase erhöhen, steigt der intravesicale Druck. Dieser hydraulische Druck sprengt mechanisch die inneren Blasenmündungen, und es kommt, wenn sich die Beckenmuskulatur mit dem Schincter ext. im Stadium der Erschlaffung befindet, zum Überlaufen, zur neurogenen Ischuria paradoxa.

Der Restharn: Die enormen Menger Restharn, die bei der Blasenatonie auftreten, erklären sich einmal aus der Atonie selbst, der Schwäche der Detrusormuskulatur und auch aus der Unfähigkeit

aktiv den inneren Blasenmund zu öffnen (Achalasie). Erst bei excessiver Überdehnung mit der Wirkung des hydraulisch - mechanischen Innendrucks wird der Blasenauslaß passiv gesprengt.

4. Die myogene und neuromyogene Atonie der Blase

a) Myogene Atonie: Die Blasenwand ist so stark distendiert, daß die anatomisch auseinander gewichenen Muskelbündel zu einer Kontraktion nicht fähig sind. Ursache ist ein mechanisches Hindernis am Blasenhal. Wand ist dünn. (Schmerzhafte Überdehnung und Harndrang im Gegensatz zur neurogenen Atonie. Endzustand ist die sog. Papierblase.)

b) Dieser rein myogenen Form stehen die neuromyogenen gegenüber, bei denen die intramuralen Ganglien durch anatomische Prozesse zerstört sind. Nach experimenteller Excision intramuraler Ganglien tritt komplette Atonie auf (Mc. Lellan F.C., Neurogenic Bladder, Springfield 1939). Bei der neuromyogenen Atonie handelt es sich um nervalgestörte Harnblasen, die eine fibröse, bindegewebige Wandveränderung mit Elastizitätsschwund mit sich bringt. Diese Blasen haben zum Unterschied von den rein myogenen Formen eine dicke Wand bis zu 2 cm und finden sich bei der tabischen Blase nach Rückenmarksläsionen und bei der Caudablase. Endzustand ist die Beutelblase.

Die hypertone und spastische Blase

Die spinale Hypertonie, die unter gleichen Erscheinungen bei der Enuresis und Pollakisurie auftritt, beruht hierbei auf organischen Veränderungen im Bereich der Cauda equina. Ursache sind arachnoiditische Verwachsungen, Briden, Lipome, Spina bifida, Spina bifida occulta.

Kennzeichen: Die Reizschwelle ist im Sinne eines Hypertonus herab-

gesetzt. Die motorischen Fasern des Blasenmuskels zeigen erhöhte Reizbarkeit.

Stärkere Grade von Reizerscheinungen der parasympathisch- motorischen Blasenerven werden auch bei der Meningocele beobachtet.

Die Myelomeningocele und Defekte des Kreuzbeins gehen bereits mit motorischer Paralyse oder mit gemischten Formen, mit Hypotonie der Blasenmuskulatur und echter Inkontinenz einher. Solche Blasen entsprechen den tiefen neurogenen Formen der Rückenmarksblase, den Caudablasen. Die bei Rückenmarksblasen auftretenden hypertonen und hyperkinetischen Formen finden sich meist in der späteren, der Regenerationsphase entweder in Begleitung spastischer Zustände an den unteren Extremitäten oder als Folge einer durch Entzündung beeinträchtigten spiralen Reflexblase. In verstärkter Form, mit hohem Druck auftretende hypertone Formen werden als spastische Blasen bezeichnet.

Diese neurogenen spastischen Blasen sind bei sehr verschiedenartigen neurologischen Krankheitsbildern anzutreffen, besonders dort, wo spastische Extremitäten auftreten: bei multipler Sklerose, Hämatomyelie, Polyneuritis, Polyradiculitis, Radiculitis, Arachnoiditis und bei inkompletten Rückenmarksverletzungen im Regenerations- bzw. Narbenstadium. Endzustand der hypertonen und spastischen Blase ist die Schrumpfblease.

Die D y s t o n i e d e r B l a s e , d i e R e f l e x -
b l a s e n

Kennzeichen: Die Reflexblasen sind dadurch gekennzeichnet, daß die Entleerung unabhängig vom Großhirn geschieht. Die sensiblen afferenten Bahnen zum Großhirn sind geschädigt.

Die spinale Reflexblase. Hier ist der Reflexbogen erhalten. Die Entleerung kann stattfinden, sobald ein örtlicher Reiz an der Blase entsteht, z.B. durch einen gewissen Füllungszustand. Diese spinalen Reflexblasen, auch normale Querschnittsblasen genannt, finden sich bei neugeborenen Kindern, Hirnverletzungen, pathologischen Prozessen im Hirn, ferner bei Querschnittsprozessen, die oberhalb des Reflexbogens verlaufen. (ab Th. 11 aufwärts) Bei inkompletter Läsion des Rückenmarks können jedoch im späteren Stadium Kontraktionen durch Übung eingeschaltet werden, wenn Impulse zwischen Großhirn und Miktion möglich sind. Das Intervall zwischen der Miktion beträgt mindestens 1 Stunde. Restharn kann vorliegen.

Die autonome, intramurale Reflexblase. Der Reflexbogen ist zerstört oder Zentren der Miktion sind im Konus und im Bereich der Cauda equina geschädigt. Die postganglionären zur Blase führenden Fasern sind unterbrochen. Die Blase ist völlig entnervt.

Die Entleerung erfolgt durch Aktion der intramuralen Ganglien in der Blasenwand. Sie ist unregelmäßig, unvollständig. Restharn ist meist erheblich vorhanden. Inkontinenz liegt oft vor. Diese autonome Blase kommt bei Verletzungen der unteren Sacralsegmente insbesondere der Cauda equina, bei Myelomeningocele oder Zerstörung des sacralen Blasenplexus vor. Da solche Blasen oft nicht in eine spinale Reflexblase übergehen, bleiben die schweren Störungen der autonomen Reflexblase erhalten. Die Miktion geschieht alle 10 - 20 Minuten. Es werden nur wenige Mengen entleert. Restharn beträgt 200 - 300 ccm.

Das Schrammsche Phänomen

Als Folge dieser Dystonie mit den unkoordinierten kinetischen Aktionen bei der autonomen intramuralen Reflexblase, weniger bei der spinalen Reflexblase, findet sich eine meist feintre-

bekuläre Balkenblase. Man hat den Eindruck, daß ein Teil der Muskulatur unter dauerndem Hypertonus steht. Der innere Blasenmund klappt, sodaß auch die kinetische Phase in Aktion ist. Vom Trigonum bis zur hinteren Harnröhre findet sich eine Rinne, die gerade durchläuft. Dieses Klappen des inneren Mundes, die Rinne und die feintrabekuläre Leichnung der Wand wird als Schrammsches Phänomen bezeichnet. Es findet sich in Anfangsstadien der neurodystrophischen Störungen, bei Tabes dorsalis, Myelitis, u.a. Es deutet mit Sicherheit auf das Vorhandensein einer organoneurologischen Schädigung des Rückenmarks hin.

Endzustand - Balkenblase: Bei zunehmender Dauer der Dystonie und Dyskinese verstärkt sich dieses Bild der Balkenblase, besonders dann, wenn die hypertonen Elemente an Aktion zunehmen. Die Balken werden dicker und stärker. Dazwischen bilden sich Pseudodivertikel. Man spricht dann auch von einer Aneurysmablase.

Endzustand einer neurogenen Blase
bei den verschiedenen Formen

Wird therapeutisch nichts gegen die Neurogene Blase unternommen, dann kommt es zwangsläufig zu Strukturveränderungen der Blase, die irreversibel sind. Man spricht dann von dem Endzustand einer neurogenen Blase.

Allgemeine Kennzeichen der Blasenstarre:

Eine Neurogene Blase im Endzustand weist weder einen Tonus noch ein Kontraktionsvermögen auf. Ein gemeinsames Kennzeichen ist der Verlust der Elastizität. Dieser kann sowohl bei großer wie auch bei sehr kleiner Kapazität eintreten. Bei kleiner Kapazität ist uns das klinische Bild geläufiger. Es handelt sich dann um die Schrumpfblass. Bei großer Kapazität kann die Wand ganz dünn

oder sehr dick sein. Die Wand wird sich wie ein Beutel verhalten, der zwar zusammenfallen kann und somit leer wird, dessen Wand jedoch jede eigene Aktivität vermissen läßt. Alle Blasen in einem solchen Zustand faßt man unter dem Sammelnamen Blasenstarre zusammen.

1. Am häufigsten begegnen wir der sog. Beutelblase, die sich aus der neurogenen atonischen Blase entwickelt. Sie hat eine dicke Wand, deren Muskulatur durch ein dichtes, fibröses Netzwerk ersetzt ist.

2. Aus der hypertonen und spastischen Blase entsteht durch Verkümmern der Blasenmuskulatur die Schrumpfbhase.

3. Eine weitere Form ist die sog. Aneurysmablase mit multiplen Aussackungen und vesicorenalem Reflux und mittlerer Kapazität, in der sich dicke und dünne Wandschichten abwechseln. Sie entsteht bei zunehmender Dauer der Dystonie und manifestiert sich unter dem Bild der Balkenblase.

Bei all diesen Formen der Blasenstarre führt die Zufuhr von Flüssigkeit über das Maß ihres Fassungsvermögens hinaus zum Ablaufen, Überlaufen neben dem eingeführten Instrument. Wenn dies nicht möglich ist kommt es zum Blasenschock (Druckphänomen) mit Pulsbeschleunigung und Kollapsercheinungen. (Blutdruckabfall, Dyspnoe) Meirowski beschreibt das Verschwinden des Blasenschocks nach sakraler Neurektomie.

Bei allen nun aufzuzählenden Krankheitsbildern, die mit einer neurogenen Blasenparese einhergehen können, ist eine atonische, hypertone Blasenparese oder eine Reflexblase die Folge.

URSACHEN DER NEUROGENEN BLASE (15)

(K R A N K H E I T S B I L D E R)

Die angeborenen Krankheiten, die mit einer neurogenen Blasenparese einhergehen sind gegenüber den erworbenen Krankheiten in der Minderzahl.

a) A n g e b o r e n e K r a n k h e i t e n

1. Die kongenitale Dysplasie des Sakrums

Hier fehlen größere Teile des Kreuzbeins. Dies führt zur Caudalblase mit Atonie und Inkontinenz. Meist liegt Hypotonie der Beckenmuskulatur vor, Balkenblase und Reflux.

2. Die Myelomeningocele

Es handelt sich hier um einen subduralen oder subarachnoidalen Vorfall von Rückenmarkshäuten und Rückenmark, und kommt meist im Lumbalteil vor. Sie wird meist in den ersten Lebensjahren operiert, führt aber sehr häufig zu späteren Blasenstörungen mit Dystonie, zur Aneurysmalblase mit Inkontinenz und Restharn.

3. Auch bei der Spina bifida occulta kommt es durch arachnoiditische Verwachsungen zu Blasenstörungen, die von verschiedener Art sein können. Sie ähneln jedoch der Enuresis.

b) E r w o r b e n e K r a n k h e i t e n

1. Tabes dorsalis

Hier liegen vornehmlich Sensibilitätsstörungen der Blase vor. Die initiale Miktioneinleitung ist durch die Atonie der quergestreiften Muskulatur gestört. Die neurodystrophischen Veränderungen der Muskulatur haben einen kraftlosen, stockenden, dünnen Harnstrahl mit Nachträufeln zur Folge. Die Blasenstörungen bei Tabes dorsalis lassen sich in drei

Stadien einteilen:

- a) Stadium der Tonussteigerung mit gehäuften Miktionen.
Dabei ist das Fassungsvermögen der Blase herabgesetzt.
- b) Stadium der Tonusherabsetzung mit Restharnbildung und erschwerter Miktion, nachdem sich durch die anfänglichen spastischen Erscheinungen eine Neurogene Blase eingestellt hat. Ischuria paradoxa kann die weitere Folge sein.
- c) Stadium der echten hydraulischen Inkontinenz mit Atonie der quergestreiften Muskulatur.

Es handelt sich bei der Tabes dorsalis um eine Dystonie der Blase. Die Blase kann im 2. Stadium manuell ausgedrückt werden. Das Schrammsche Zeichen ist auch im Beginn vorhanden, und kann, wenn die Ursache der Blasenstörung noch nicht bekannt ist, zur Diagnose der Tabes dorsalis führen. Ejakulation im 1. Stadium führt oft zur Entleerung des Ejakulats in die Blase, möglicherweise, weil wegen der Hypertonie der Blase der innere Blasenmund geöffnet ist. Tabes tritt in der Regel im späteren Lebensjahrzehnt auf, daher von oft gleichzeitiger Prostatahypertrophie differenzieren! Zystometrie gibt herabgesetzte Werte an.

2. Poliomyelitis

Bei der Poliomyelitis der motorischen Paralyse der vorderen Wurzeln tritt atonische Harnsperre in etwa 10 % der Fälle bei Epidemien auf, und zwar am gleichen Tag mit der Erkrankung beginnend oder bis zum 4. Tag nach Beginn der Erkrankung. Sie dauert entweder nur wenige Tage oder mehrere, aber höchstens 3 Wochen. Als Symptom treten leichter Drang, gelegentlich Schmerzgefühl auf. Zuweilen wird auch Ileus beobachtet.

In schweren Fällen kann es zur Überlaufblase kommen. Die Hypotonie ist zystometrisch zu erkennen: motorisch-paralytische Blase. Die Blase ist manuell ausdrückbar. Eine Besserung tritt in der Regel mit der Besserung der Motilität der quergestreiften Muskulatur ein. Bleibt jedoch eine Atonie der Blase durch ungenügende Entlastung bestehen, entwickelt sich das Bild der chronischen Blasenatonie.

3. Multiple Sklerose

Störungen seitens der Blase gehören im Gegensatz zu der Tabes nicht zu den Initialsymptomen. Im chronischen Verlauf dieses Leidens treten jedoch in einem verhältnismäßig hohem Prozentsatz Blasenstörungen auf. Während dem 1. Jahr wurden 17 % Blasenstörungen beobachtet, nach Ablauf der ersten 3 Jahre bereits 33 %. Wir fanden sie in 69 % bei 53 Fällen, andere Autoren fanden mehr: 75 % (aus Stähler I). Bei der sakralen Form der Multiplen Sklerose treten die Blasensymptome eher auf. In der Regel finden sich Hypertonie der Blase und Schmerzen bis zu Tenesmen. Miktion ist gehäuft und gesteigert. Entleerte Urinmengen sind klein. Der Harndrang kann sehr quälend werden. Miktionsbeginn kann verzögert sein, offenbar durch die Hypertonie der Beckenmuskulatur und den Hypertonus des Sphincter ext., der auch bei der Sphincterometrie hohe Werte zeigt. Im späteren Stadium finden sich Übergänge in Hypotonie, Atonie und Ischuria paradoxa. Harninfektionen sind nicht sehr häufig. Auch die Zystographie zeigt die spastische Blase mit Divertikelbildung und dem hochgestellten Blasenboden. Manchmal ist auch eine Kontraktur des spastischen Sphincter ext. deutlich zu sehen.

Schrammsches Zeichen ist nur gelegentlich und nur angedeutet aufzufinden.

4. Andere spinale Erkrankungen

a) Systemerkrankungen

Perniciöse Anämie, Funikuläre Myelose, Syringomyelie und diabetischer Tabes sind neurodystrophische Prozesse mit im Vordergrund stehenden sensiblen Störungen. Sie ähneln den bei Tabes dorsalis geschilderten Bildern.

- b) Bei Diabetes mellitus wurden neurotrophische Störungen beobachtet, die mit Atonie aber offenbar nicht mit dem Schrammschen Phänomen einhergehen. Bei Harnstoffserhöhung im Serum ist an eine renale diabetische Erkrankung zu denken. Elektroresektion wurde erfolgreich durchgeführt. Danach sank der Restharn von 500 ccm auf normale Werte ab.

c) Myelitis

Sie kann verschiedene Ursachen haben und führt zu ähnlichen Störungen wie bei Querschnittsläsion, zu den spinalen Reflexbahnen mit Atonie und zur intramuralen Reflexblase. Ischuria paradoxa und Inkontinenz sind daher wechselhaft beteiligt. In gleicher Weise verhalten sich die

d) Örtlichen Prozesse am Rückenmark,

wie raumbeanspruchende Tumoren, Meningitis, besonders, wenn sie im Bereich des Konus oder der Cauda sitzen.

e) Perispinale Erkrankungen

wie Polyradiculitis und Neuritis sowie Arachnoiditis führen vorwiegend zu spastischen Paresen und hypertonen Blasen mit spastischen Miktionserschwerungen und Inkontinenz.

f) Nach Spinalanästhesie,

Lumbalanästhesie kommen Paresen der unteren Extremitäten und der Beckenmuskulatur mit Blasenstörungen, Hypotonie und Inkontinenzerscheinungen vor, die denen der inkompletten Rückenmarksblase entsprechen.

5. Nach Rektumoperationen tritt in 4 % Harnsperre auf.
Grund: Atonie durch Läsion einiger Äste des N. pudendalis. Miktionsunmöglichkeit bei gleichzeitiger Traumatisierung des N. pelvici und Inkontinenz. Die atonische Phase ist temporär, nur in wenigen Fällen permanent. Der Auslaß ist schlaff, Blase entleert sich vollständig unter Austräufeln. Mögliches Vorliegen des Schrammschen Phänomens.
6. Entzündliche Prozesse im Bereich der Blasenwand und Pericystitis rufen in akuten Phasen häufige Miktionen und Hypertonie hervor, in chronischer Phase können Hypotonie oder Divertikelblase mit Reflux und gegebenenfalls Entleerungsstörungen vorhanden sein.
7. Cerebrale Erkrankungen
Genaue cystometrisch- analytische Erhebungen bei Hirnstörungen fehlen. Die Blasenstörungen können sehr verschiedenartig sein. Im allgemeinen wird angenommen, daß nur doppelseitige Hirnprozesse zu Blasenstörungen führen, zu Hypertonie und Inkontinenz.
 - a) Bei Hirntumoren, Hirnverletzungen und zirkulatorischen Schäden entspricht die Blase einer spinalen Reflexblase, jedoch in der Regel mit hypertone Zustand. Die Reflexblase kann hypertonisch und hyperaktiv sein. Erfahrungsgemäß können
 - b) Apoplexie und apoplektische Insulte bei schon vorhandener Hypotonie der Blase, z.B. bei Prostatahypertrophie

mit mäßigen Restharn zu einer vollkommenen Harnsperrre führen. Der Tonus scheint stets nach Apoplexie herabgesetzt zu sein, wahrscheinlich jedoch nur auf einer Blasenseite. Im Normalfall wird die Entleerung der Blase durch den gesunden Teil der Blase kompensiert. Sie wird nicht kompensiert, wenn bereits ein herabgesetzter Tonus von vornherein vorliegt.

- c) Einseitige Rindenverletzungen des Hirns, die spastische Erscheinungen der quergestreiften Muskulatur verursachen können spastisch hypertone Blasen mit gehäufte Miktione erzeugen. Hierbei würde der normotone Teil der Blase die Kontraktion nicht ausgleichen. Die einseitigen Hirnprozesse scheinen die an der Blase entsprechenden Störungen gekreuzt zu verursachen.
- d) Bulbäre Erkrankungen führen wie die hohen Rückenmarksläsionen zur spastisch hypertonen Blase bzw. zur spinalen Reflexblase.

8. Sonstige Erkrankungen:

- a) Herpes zoster: Es dürfte sich um eine entzündliche Erkrankung einer oder mehrerer dorsaler Ganglienzurzel handeln. Wenn diejenigen von S3 und S4 betroffen sind, kann eine akute Harnsperrre eintreten. Die Blase steht bis zum Nabel und ist atonisch. Die bläschenförmigen Exkreszenzen sind am Scrotum zu sehen. Spontane Miktione kommt nach ungefähr 3 Wochen wieder in Gang.
- b) Bei Porphyrie, die durch fehlerhaften Pyrrolstoffwechsel gekennzeichnet ist, und bei der nervale Erscheinungen auftreten können, wurde akute Harnsperrre beobachtet. Bei funikulären, anämischen Myelosen ebenfalls dystonische Störungen! Wie bei Tabes kann gelegentlich auch bei

Friedreichscher Ataxie eine nervale Blasenstörung zustande kommen.

- c) Bei Encephalitis, die durch Fleckfieber und Encephelomyelitis verursacht wird und ein der multiplen Sklerose ähnliches Bild zeigt, entstehen zuweilen Bilder wie die Reflexblase.
- d) Bei Botulismus gelegentlich Blasen - Mastdarmstörungen.
- e) Bei Morphinismus kommen hypertonische Erscheinungen der Blase vor.

DIAGNOSE DER NERVAL GESTÖRTEN BLASE

Für einen erfolgversprechenden, therapeutischen Eingriff ist es zunächst notwendig die Diagnose der nervösen Störung der Blase zu stellen und die Lokalisation des Defekts genau zu bestimmen. Man bedient sich hierfür einer Reihe von Untersuchungsmethoden:

1. Die neurologische Untersuchung (43)

Es gilt hier die Höhe der Rückenmarksläsion festzustellen, welche Art der Schädigung durch Meningocele vorliegt, ob eine neurogene Systemerkrankung vorliegt usw. Die Symptome der einzelnen Nervenstörungen von Seiten der Blase sind folgende: Harnsperre, Inkontinenz, häufige Miktion, erschwerte Miktion, Miktion ohne Gefühl, ein Nachträufeln, Ischuria paradoxa usw.

2. Die Zystoskopie

Normales Aussehen der Blase ist auch bei nervalen Störungen möglich. Das Schrammsche Zeichen ist stets als neurotrophische Veränderung aufzufassen und spricht für eine organoneurologische Störung, sodaß, wenn noch nicht geschehen, eine neurologische Durchuntersuchung gemacht werden muß. Die grob trabekuläre

Balkenblase mit Pseudodivertikeln setzt schwere und langdauernde Rückenmarksschädigungen und erhebliche Entzündungen voraus, ebenso die neurogene Starre am inneren Blasenmund.

3. Die Zystographie

Sie zeigt Schattenbilder der Blase und deckt vesico-renalen Reflux auf. Ebenso erkennt man die Beschaffenheit des Blasen-
auslasses: Vorblase, gesenkter Blasenboden bei Atonie, gehobener Blasenboden bei Hypertonie der Beckenmuskulatur.

4. Die Zystometrie

a) Zystometrie

Der Blasendruck muß in Ruhe und bei Miktion gemessen werden, um den Detrusortonus festzustellen. Zystometrische Aufzeichnungen erhält man mittels eines Katheters in die Urethra, oder mit suprapubischen Kanülen. Mit diesem Verfahren ist die Diagnose zu stellen, ob eine Atonie oder eine spastische Blase vorliegt.

b) Uroflowmetrie (36)

Die bisher angewandten Methoden manometrischer Untersuchungen gelten als zu kompliziert und zu zeitraubend. Von Drake wurde 1954 ein Uroflowmeter konstruiert, der sich nach den Untersuchungen als ausreichend für die Diagnostik der Entleerungsstörungen der Harnblase erwies.

Vergleich der Miktionsurethrocystographie mit der Zystometrie zur Beurteilung der Blasenfunktion (18)

Die Zystometrie als eingeführte Methode zur Beurteilung der Blasenfunktion hat mehrere Fehlerquellen. Es finden sich fließende Übergänge zwischen den normotonen, hyper- und hypotonen Gruppen, ebenso ist die Grenze zwischen einem normalen und einem pathologischen Zystogramm nur undeutlich. Neurogene und myogene Genesen einer Blasenfunktionsstörung können bei Zystometrie gleiche

Kurvenverläufe zeigen. Das Miktionsurethrocystogramm ist in vielen Kliniken eine Routineuntersuchung zur Beurteilung der Morphologie der Blase und Urethra. An 61 Patienten wurden beide Untersuchungen angestellt und miteinander verglichen. Mit dem normalen Wasser-Zystometer wurde zwischen normotoner, hypertoner und hypotoner Blase unterschieden.

Die röntgenologischen Zeichen für eine normotone Blase sind: Querliegendes, glatt konfiguriertes Oval mit dem Blasenboden am oberen Rand der Symphyse. Bei Miktion tritt der Blasenboden um 2 cm tiefer, die Blase wird zum vertikalen Oval.

Die Röntgenzeichen für eine hypertone Blase sind:

Runder bis vertikal-ovaler Schatten mit verdickter Blasenwand, teilweise deutlicher Trebelbildung und Divertikel.

Die Röntgenzeichen für eine hypotone Blase sind:

Die Blase als schlaffer Sac' am Beckenboden mit unregelmäßiger Begrenzung.

In 91 % der Fälle stimmten die Ergebnisse bei den Untersuchungen miteinander überein.

Bei hypertone. Blasenstatus scheint die Miktionsurethrocystographie den wirklichen Zustand und die Funktion der Blase besser zu demonstrieren. Dagegen ist die Zystometrie in der Differentialdiagnose zwischen normotoner und hypotoner Blase sensibler. Das Ausmaß der Hypotonie kann durch die Zystometrie quantitativ genauer bestimmt werden.

c) Die direkte Zystometrie (24)

Pablo Morales MD und Cesar Sastre MD sind ebenfalls der Ansicht, daß man mittels der ("indirekten") Zystometrie nur dann ein klares graphisches Bild einer ~~musterhaften~~ Blasenfunktion bekommt, wenn man sich eines laufend

aufschreibenden Zystometers bedient, das die Druckänderungen innerhalb der Blase aufzeichnet, die beim Auffüllen der Blase mit Harn zustandekommen. Andernfalls käme es des öfteren zu Fehldiagnosen.

Neuerdings beschrieben Murphy, Schoenberg und Tristan eine andere Methode, die sie direkte Zystometrie nannte. Eine Plastikkanüle wurde durch eine Nadel gezogen, die in die Blase führte, mittels eines suprapubischen, percutanen Einstichs in die gedehnte Blase. Das Plastikröhrchen war entweder an einem Wassermanometer oder an einem geeichten Gerät angeschlossen, das die Blasen-druckzu- und abnahme aufzeichnete. Die Blase wurde mit Flüssigkeit gefüllt. So konnte man die Blasentätigkeit ohne eine Unterbrechung im Blasenauslaßmechanismus registrieren. Pablo Morales MD und Cesar Sastre wandten dieses Verfahren zum ersten male auf die verschiedenen Formen der neurogenen Blase an. Als geeichtes Druckaufzeichnungsinstrument verwandten sie einen Milan-Lebermar Zystometer, der relativ billig und tragbar ist. Er wurde zum ersten mal 1951 beschrieben. Blaseninnendruckänderungen wurden auf eine Rundkarte aufgezeichnet, die durch einen Uhrmechanismus in Betrieb gesetzt worden waren. Man kann mit der direkten Zystometrie den Detrusortonus, die Unverschrtheit der spinalen Reflexbogen, die Blasenkapazität und die direkten Blasenreize mit höchster Präzision feststellen. Die direkte Zystometrie ist daher sehr gut für die Diagnosestellung der nerval gestörten Blasen geeignet.

d) Elektrozystometrie (20)

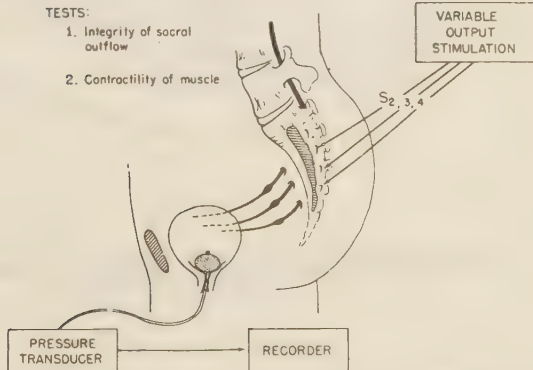
Nach Ansicht von Colin Markland, William E. Bradley u.a.

ist die Therapie der Zukunft bei der neurogenen Blase die Elektrostimulation und die rechtzeitige Harnumleitung. Diese Techniken erfordern jedoch objektivere diagnostische Methoden, nämlich die Elektrozystometrie und die Blasenbiopsie.

aa) Percutane Reizung der einzelnen Sacralnervwurzeln

Die Wurzeln der Sacralnerven werden einzeln elektrisch gereizt und die Intaktheit der Nervenbahnen und das Kontraktionsvermögen des Detrusors gemessen. Die Folge der Reizungen sind: Detrusorkontraktion, Miktion, Defäkation. Diese Methode eignet sich sehr gut dafür die richtige Behandlung bei Patienten mit multipler Sklerose, Meningomyelocele und unbekannten neurologischen Erkrankungen einzuleiten.

Percutaneous Stimulation of Sacral Outflow to Bladder



bb) Direkte Reizung der Blasenwand durch die Urethra hindurch. Hiermit möchte man die Empfindung und die lokalisierte Kontraktion messen. Man bedient sich zur Messung uni- und bipolarer Fischhakenelektroden (Fig.C), die endoskopisch in die Blasenwand ein-

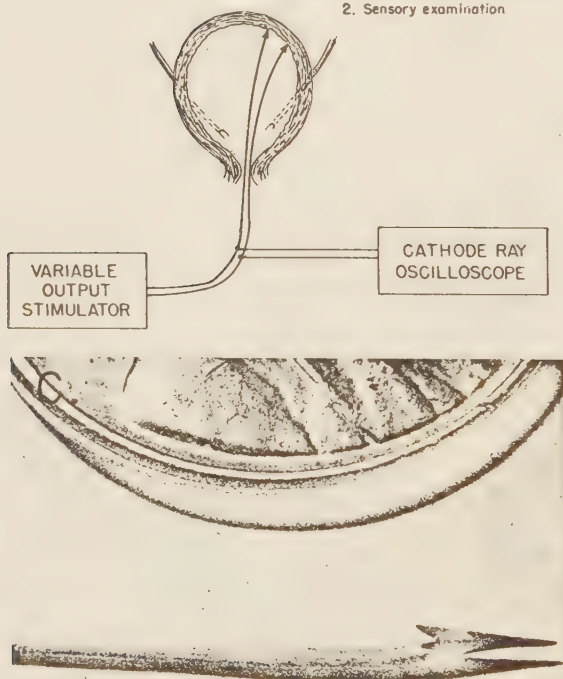
geführt werden.

Die Kontraktionen sind verschieden groß. Deren Größe hängt ab von der Lokalisation der Elektrode, vom Blasenfüllungszustand und der Temperatur.

Direct Stimulation

TESTS:

1. Localized contractile response
2. Sensory examination



5. Blasenbiopsie (20)

Mit einer besonderen Mucosatechnik gewinnt man frisches Fundus muskelgewebe. Noch gesunde und schon erkrankte Blasen, bei den durch die üblichen histologischen Untersuchungen keine Veränderungen wahrgenommen werden konnten, zeigten folgende Eigenschaften:

1. Durch biochemisches Studium wurde ein Verlust der glatten Muskulatur festgestellt.

2. Durch den Hydroxyprolin-V... kollagenen Fasern.

Diese Untersuchungen zeigen, daß in der Blasenstruktur Veränderungen vor sich gehen. Sie können dazu beitragen die richtige Wahl bei der Behandlung der neurogenen Blase zu treffen.

Eine weitere Möglichkeit in der Diagnosestellung der neurogenen Blase ist die

6. Sphincterometrie (43)

Die Messung des Tonus des Sphincter ext. gemeinsam mit rectaler Palpation gibt Aufschluß über den Druck der quergestreiften Muskulatur, über Hyper- und Hypotonus.

7. Anamnese

und Bestimmung der Art der Inkontinenz: atonische oder lokale Fudendusirkontinenz = Überlaufinkontinenz bei Atonie als Ischuria paradoxa, und bei Reflexblase = Überlaufinkontinenz bei kleiner Kapazität.

8. Restharn

führt zur Diagnose der dystonen Formen der atonischen, der intramuralen und spinalen Reflexblase, sowie der schweren atonischen Formen und auch der Endzustände.

9. Der Bulbocavernosus Reflex nach Bors

kann als Test herangezogen werden. Stören bzw. Fehlen des Reflexes deutet auf Läsion im Bereich L5 hin. Technik: Penis fest zusammendrücken, dann kontrahiert sich der Analsphincter, fühlbar am eingeführten Finger. Die Peniskompression soll nicht häufiger als im Abstand von 4 Sekunden geracht werden.

KOMPLIKATIONEN DER NEUROGENEN BLASE

1. Harnwegsinfektion (32)

Sie wird meist durch Kathetern oder eine angelegte Blasen-fistel verursacht, wodurch Erreger in die Blase eingeführt werden und sich dort vermehren.

Die gelähmte atonische und distendierte Blase mit ihren Elastizitätsschwund der Harnwegswandungen bilden einen idealen Zustand für das Zustandekommen einer neurogenen Sepsis. Der Verlauf ist oft letal, meist auch ohne Urämie.

Bei der hypertonen und spastischen neurogenen Blase wird bei Infektion die spastische Muskulatur durch fibröses Gewebe ersetzt. Dies führt zum Verschuß des Blasenhalsses oder der Blase in Höhe des Sphincter ext. Später folgen Trabekel- und Divertikelbildung der Blasenwand.

Als Folge davon kommt es schnell zu Ureter-Reflux und Hydronephrose. Daher ist es wichtig, dem Übergang vom funktionellen zum organischen Schaden zuvorzukommen. Denn zweifellos neigt vor allem die spastische, hypertone Blase zu einer Reihe von Komplikationen.

2. Die Hydronephrose

Sie tritt ziemlich häufig auf in einem Zeitraum von 2 Monaten 8 Jahren nach der Verletzung.

Die Hydronephrose beruht auf 3 Faktoren

1. Nervenschädigungen
2. Harnwegsinfektionen
3. Refluxdruck

Talbot hat 1960 auch auf die große Bedeutung hingewiesen von

1. dem nach oben gerichteten Druck (=Refluxdruck)
2. der Ansammlung von Harn

3. dem verminderten Harnabfluß

Demarski beobachtete 1901, daß eine einseitige Hydronephrose bald eine beidseitige wird.

Warnzeichen für eine drohende Hydronephrose sind:

Harninfektion, verschlechterte Blasenfunktion, Hypertonie, Trabekelbildung, Divertikelbildung und Ureterreflux.

Verlauf:

Zunächst wird das wertvolle Nierenparenchym durch Weitstellung vor Druckatrophie geschützt. Der Prozess ist beim rechtzeitigen therapeutischen Eingreifen noch reversibel. Bleibt die Abflußbeschränkung lange bestehen, wird das Nierenparenchym irreversibel geschädigt. Folge ist Tod durch Urämie.

3. Ureterreflux

Ureterreflux bei Paraplegikern ist vor allem in neuerer Zeit als Späterscheinung bedeutsam geworden.

Nur bei 5 % entsteht Reflux innerhalb von 3 Jahren nach Rückenmarksläsionen. Aber nach 7 Jahren sind es nach Hutch und Bunts (1951) schon 17 %. Das ist insofern von großer Bedeutung geworden, als die Behandlung der Paraplegiker erfolgreicher wurde und diese Patienten länger überleben. Der gegenwärtige Mechanismus des Refluxes ist bis heute noch keineswegs restlos geklärt. Wahrscheinlich ist aber Reflux durch pathologische Veränderungen sekundär nach Infektion und Verschuß bedingt. J. Cosbie Ross stellte bei allen Patienten, die Reflux hatten, eine Infektion fest.

Von 155 Paraplegikern bekamen nach einigen Jahren 39 Reflux. Davon bilateral 22, unilateral 17. Bemerkenswert war, daß bei Rückenmarksläsionen in höheren Abschnitten öfters Reflux eintrat als bei unteren spinalen Verletzungen.

Man teilt den Reflux in 3 Stadien ein:

- 1) Füllung des unteren Ureter
- 2) Füllung des ganzen Ureter, des Nierenbeckens ohne einer großen Erweiterung
- 3) Füllung eines erweiterten, oberen Harntraktes

Reflux im Stadium 1 bleibt oft jahrelang in statu quo, wobei keine Nierenschädigung eintritt.

I. Stadium 2 und 3 können Hydronephrose, Urämie und Infektion vorhanden sein.

Häufig entspricht der Grad der Hydronephrose dem des Refluxes. Reflux muß nicht für viele Todesfälle durch Urämie verantwortlich gemacht werden, er kann aber eine ständige Verschlechterung der Nierenfunktion bewirken. J. Cosbie Ross hat bei mehreren Patienten, wo eine Erweiterung der Ureteren und der Nierenbecken durch Reflux vorlag, versucht eine Sterilität beizubehalten. Er kam zum eindeutigen Schluß, daß diese Menschen zu chronischen und immer wiederkehrenden Infektion neigen.

4. Pyelonephritis

(Siehe Lehrbücher der Urologie)

5. Steinbildung (44)

Die Steinbildung der Rückenmarksblasen ist wegen der hohen Alkalität des Harns außerordentlich häufig. (Siehe auch Genese der Steine S. 341 Stähler L) Die Steinbildung an den oberen Harnwegen findet sich häufig im paralytischen Stadium der 1. Wunde. Wenn die Sensibilität wieder besser wird und zurück geht, ferner die Motilität der oberen Harnwege besser wird, kommt es erst dann, wenn die Patienten aufstehen können, zu kolikartigen Schmerzen. Die Röntgenuntersuchung zeigt dann bereits ausgedehnte Steinbildung in den oberen Harnwegen. Es ist also notwendig, die Steinprophylaxe frühzeitig einzusetzen.

6. Divertikelbildung

Sie wird durch Pareesen der Muskulatur und Stagnation des Harns verursacht.

7. Fistelbildung

Fenoscrotal und urethral.

Fisteln heilen zu ungefähr 30 % ab, zu 60 % müssen sie operiert werden.

T H E R A P I E

Warum ist eine sofortige Therapiemaßnahme bei einer

- a) atonischen und
- b) spastischen Blase so notwendig?

Die Gefahr der atonischen Überlaufblase liegt nicht in der möglichen Blasenruptur, sondern darin, daß solche nicht entleerte Blasen im Verlauf der nächsten Stadien die atonische Form der Reflexblase entwickeln. Diese geht wiederum leicht in die unelastische Form, in den Endzustand der atonischen neurogenen Blasensterre, der Beutelblase über. Die Blasenmuskulatur wird durch ein dichtes fibröses Netz ersetzt, und die Blase kann sich nie mehr aktiv kontrahieren.

Bei der spastischen Blase ist die Reizschwelle herabgesetzt. Bei geringem Füllungsgrad kommt es zur Miktions. Der Patient leidet unter Pollakisurie. Dadurch, daß die Blase nicht mehr richtig gedehnt wird, gehen mit der Zeit die dehnbaren und kontraktile Elemente der Detrusormuskulatur zu Grunde. Es kommt zur irreparablen Schrumpfblase.

Allgemeine Therapiemaßnahmen (37)

Die allgemeinen Therapiemaßnahmen bilden die Grundlage einer jeden Blasenrehabilitation.

Im Vordergrund bei einer atonischen Blase steht die manuelle Expression (Gredéscher Handgriff). Gelingt sie nicht, muß man warten, bis Ischuria paradoxa eintritt.

Technik der manuellen Expression: (45) Der Kranke muß aufgefordert werden, Wasser zu lassen, damit er, wenn noch Spuren von Innervation der Beckenmuskulatur vorhanden sind, die Beckenmuskulatur wie zur Miktion entspannt. In diesem Zustand soll der Patient verharren. Dann wird vorsichtig beginnend und unter langsam zunehmendem Druck die Blase mit beiden Händen ins kleine Becken gedrückt. Entleert sich die Blase, dann gelingt es die Blasespitze zu umfassen und stärker zu entleeren. Sind die Arme des Patienten nicht gelähmt, kann der Kranke die Expression selbst lernen, indem er seine Blase selbst ausdrückt, nur mit dem Daumen nach innen. Katheterung sollte nach häufiger Expression zur Kontrolle der Entleerung und des Restharns trotzdem durchgeführt werden. Läßt sich die Blase exprimieren, genügt von Zeit zu Zeit eine einmalige Katheterung.

Sehr wichtig ist es die neurogene Blase von Anfang an zu trainieren, (37) damit sie 1. nicht überdehnt wird 2. keine Schrumpfblassse entsteht, 3. die intramuralen Ganglien zu einer geregelt Miktion angeregt werden.

Dies geschieht durch einen Katheter, (45) der nach Abfließen des Urins abgestöpselt wird. Es darf nicht offen abgeleitet werden. Die Blase wird nämlich durch bloßes Abfließenlassen nicht genügend leer, durch dauerndes Offenlassen des Katheters wiederum nicht genügend gefüllt. Die Katheterbehandlung der neurogenen

Blase hat so zu erfolgen, daß

- 1) die Blase durch manuellen Druck auf den Unterbauch ausgedrückt wird,
- 2) mit einer Blasenspritze der Rest (Katheter - Restharn) abgesaugt bzw. ausgespült wird.
- 3) bis zur nächsten Entleerung 3 - 4 Mal am Tag der Katheter abgestöpselt wird.

Zur Verwendung der Katheter aus Gummi (14) ist zu sagen, daß sie über längere Zeit verwendet, oft eine Urethritis und ascendierende Infektion mit sich bringen. Norman Gibbon hat daher einen Katheter aus PVC entwickelt. PVC ist wasserabstoßend, nicht reizend. Infektionen der Blase werden auf diese Weise lang hinausgezögert, die Harnröhre minimal gereizt. Hersteller: Firma Portland Plastics, London. Portex-Katheter werden steril verpackt und in Kunststoffbeutel geliefert, sodaß jederzeit verwendbar.

Bei Durchführung der Katheterbehandlung mit großer Sorgfalt ist eine Tidaldrainage (45)

gar nicht erforderlich. Ziel der Tidaldrainage ist ebenso wie beim Kathetern mit anschließender Abstöpselung, Vorbeugen einer Blasenwandüberdehnung, Verhindern einer Schrumpfblase und Anregen der intramuralen Ganglien zu einer geregelten Miktion. Dieses Verfahren spricht sehr gut an bei intramuralen Reflexblasen, dem 2. Stadium der Blasenstörung nach RM.Läsion.

Indikation zur Tidaldrainage:

- 1) Wenn oben geschilderte Katheterung nicht vorschriftsmäßig durchgeführt worden ist, d.h. wenn ein offener Dauerkatheter gelegen hat und eine suprapubische Fistel bestand, die zur Schrumpfung der Blase geführt hat.
- 2) Nach Verminderung der Kapazität der Blase, die mit Katheter behandelt worden war, auch unter 200 ccm

Kontraindiziert: bei völlig schlaffer Inkontinenz.

Technik der Tidaldrainage: (49)

Das Prinzip besteht in einer automatisch erzwungenen, regelmäßigen Wechsel von Füllung und Entleerung der Blase, wodurch die normale Blasenfunktion nachgeahmt wird. Es ist das Verdienst Monros, die Tidaldrainage in die Klinik der nervalen Blasenentleerungsstörungen eingeführt zu haben. Felten nennt sie Überlaufdrainage. Er füllt die Blase außer durch den ständig zuströmenden Urin, gegenläufig zugleich mit einer antiseptischen Flüssigkeit, die in kontinuierlicher Folge einströmt, bis eine Blasenfüllung von 300 ccm erreicht ist. Die Entleerung erfolgt dann automatisch durch ein Hebersystem, das so eingestellt werden soll, daß kein Restharn in der Blase verbleibt. Nach restloser Entleerung der Blase muß das Hebersystem durch den Zutritt von Luft unterbrochen werden, damit eine Dauerdrainage vermieden wird und die Blasenfüllung wieder vonstatten gehen kann. Es gibt verschiedene Modifikationen, die besonders die Drosselung des Abflusses betreffen, die aber im Prinzip mit der Originalmethode von Monroe weitgehend übereinstimmen, z.B. das von Thiermann angegebene Gerät. Hier das Gerät nach Wendt:

Die auf dem Montagebrett fixierten Einzelteile des Apparates sind: untere Schleife, aufsteigendes Rohr, Abzweigstutzen zur Blase hin, Überlaufrohr und Heberrohr.

Gerät für die
Tidaldrainage
nach Wendt,
modifiziert
von
Flach-Franke
(Stähler II)

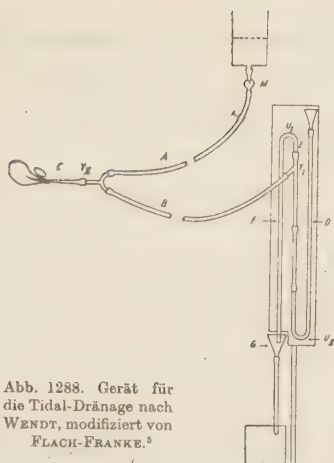


Abb. 1288. Gerät für
die Tidal-Drainage nach
WENDT, modifiziert von
FLACH-FRANKE.³

Das Blasentraining mittels der Tidaldrainage ist für insuffiziente, intramurale Reflexblasen deshalb von Vorteil, weil sich die reflexmäßige Kontraktion auf einen bestimmten Füllungsgrad bzw. Druckanstieg einstellen kann und auch die Kontraktion gestützt wird. Auf diese Weise wird der Intervall der Miktion vergrößert. Es wurden aber nie die großen Intervalle der reinen spinalen Reflexblase erreicht. Das Tidalsystem ist ein geschlossenes System. Infektionsgefahr ist daher gering.

Blasenhigiene: (37)

Zu den allgemeinen Maßnahmen gehört dann auch die lebenslängliche Blasenhygiene des katheterfreien Patienten, worunter die regelmäßige Flüssigkeitsaufnahme und provozierte, möglichst vollständige Entleerung nach der Uhr zu verstehen sind.

S p e z i e l l e T h e r a p i e

In der speziellen Therapie (37) lassen sich 3 Hauptkategorien unterscheiden:

- Palliativ symptomatische Maßnahmen
- Radikal chirurgische Maßnahmen mit Urindeviation
- Konservierend-chirurgische Maßnahmen zum Ausgleich
- der Blasenfunktion.

I) P a l l i a t i v s y m p t o m a t i s c h e M a ß n a h m e n

Die palliativ symptomatische Behandlung mit den bekannten Hilfsmitteln des Katheters und des Urinals ist unabhängig vom Stadium der Harnwegsschädigung als Definitivum bei Patienten angezeigt, denen kein aktiveres Vorgehen mehr zugemutet werden kann, sei es wegen eingeschränktem Allgemeinzustand oder weil die für eine Reeducation unerlässliche intellektuelle Mitarbeit nicht mehr zu erwarten ist. In diese Gruppe fällt die eindruckliche Zahl von Nässern in Alters- und Pflegeheimen. (ca. 20 - 25 % der Insassen) Hier haben die letzten Jahre keine wesentlichen therapeutischen Fortschritte gebracht, es sei denn eine in Amerika entwickelte Vorrichtung, die allerdings nur Männern zugute kommt (13) Diese Vorrichtung hat den großen Vorteil, daß sie leicht zu bedienen ist. Es kann absolut kein Harn seitlich herausfließen, ganz gleich in welcher Stellung sich der Patient befindet. Sie ist leicht zu säubern und frei von allen unangenehmen Gerüchen. Außerdem ist sie ziemlich billig.

Die Vorrichtung besteht im Prinzip aus einem Kondom, der über den Penis gestülpt wird, und einem darunter angebrachten Urinal aus etwas festerem Gummi. Das Urinal ist in verschiedenen Größen erhältlich und kann ausgewechselt werden. (Nähere Einzelheiten siehe Original)

Anders ist die Situation der Patienten in gutem Allgemeinzustand, bei denen wegen rasch progredienter Harnwegsschädigung

über kurzem mit einer lebensbedrohlichen Entwicklung gerechnet werden muß. Die definitive offene Katheterdrainage kann ihre Prognose nicht entscheidend verbessern. Die Infektsituation ist groß, und der Katheter als Fremdkörper begünstigt die Steinbildung.

Hier können nur noch

II) Radikale chirurgische Maßnahmen mit Harnumleitung

weiterhelfen. In erster Linie sind das:

- a) die katheterfreie Blasenfistelung
- b) die Ausschaltung der Blase durch kutane Ureteroileostomie
- c) Ileocystostomie nach Cordonnier
- d) Ileocystoplastik
- e) Colon conduit

Die katheterfreie Blasenfistelung

Die klassische Blasenfistelung über ein Gummirohr behält den Nachteil des Fremdkörpers und bedeutet gegenüber der Harnröhrenkatheterbehandlung kaum einen Fortschritt. Mehrere in den letzten Jahren neu angegebene Methoden der katheterfreien Blasenfistelung suchen diesen Nachteil zu vermeiden.

- aa) Nach der von Blocksom (2) vorgeschlagenen Lösung wird das Offenbleiben der Fistel durch Ausstülpfen eines Blasenrohres mit direkter Naht zwischen Blasenschleimhaut und Haut garantiert.
- bb) Lapidus und Mitarbeiter (17) empfehlen Einschlagen eines epilierten Hautlappens.

Kontraindikation von aa) und bb) sind Schrumpfbblasen oder Steno-

sierung der Harnleitermündung, also wenn das Abflußhindernis auf einem höheren Niveau liegt.

Die Ausschaltung der Blase durch kutane Ureteroileostomie

In diesem Fall wird die Blase ausgeschaltet nach der von Bricker (9) wieder neu eingeführten kutanen Ureteroileostomie, der Einpflanzung der Harnleiter in ein ausgeschaltetes Dünndarmsegment, das durch die Haut nach außen geleitet wird. Das Konkurrenzverfahren, die kontinente Rectumblase nach Maclair - Schloffer mit endständigem Anus praeter sigmoideus und in den Enddarm eingepflanzten Ureteren ist bei allen neurogenen Funktionsstörungen kontraindiziert.

Ileocystostomie nach Cordonnier (3)

Sie ist ein neueres Verfahren und wurde zum ersten mal 1957 von Cordonnier beschrieben. (Siehe Bild auf nächster Seite!)

Prinzip: Nach Resektion eines großen Teils der Blase und nach Verschluss des Blasenaustrasses wird ein isoliertes Ileumsegment an die Blase genäht. Das andere Ende des Ileumsegments wird durch die Bauchdecke hindurch nach außen verlegt, und zwar so, daß es isoperistaltisch d.h. mit der Peristaltik in Richtung der Bauchwand verläuft. Vorteil dieser Methode ist, daß die Einmündungsstellen der Ureteren intakt bleiben. Cordonnier wandte 1957 diese Methode erfolgreich bei 3 Patienten mit Myelomeningocele an. (Nähere Einzelheiten über die Ileocystostomie siehe Original)

Ileocystoplastik (1)

Bitker M.F. empfahl 1957 bei spastischen Blasen die Anlagerung von ausgeschaltetem Dünndarm in Form einer Ringblase. Die Methode soll erfolgversprechend sein.

Colon - conduit (22)

Es handelt sich hier um eine neuere Methode, die außerordentlich risikoarm ist und speziell bei Kleinkindern mit neurogenen Blasen

erfolgreich ist. Richard A. Mogg hatte mit diesem Verfahren bei 50 Patienten 48 gute Ergebnisse. Da das Colon conduit einen wirklichen Fortschritt in der operativen Therapie der neurogenen Blasenstörungen darstellt, und es sich um ein neueres Verfahren handelt, ist es angebracht auf die Operationstechnik im einzelnen einzugehen.

Im Prinzip: Die Ureteren münden in ein Stück ausgeschaltetes Colonsegment, das an der Hautoberfläche mündet. In den Ureteren und dem Colonsegment verläuft intraluminal ein Polytherschlauch, der den Harn leitet. Er wird nach einiger Zeit entfernt.

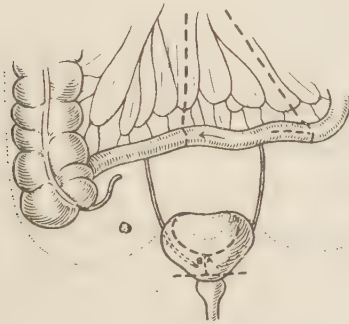


FIG. 8

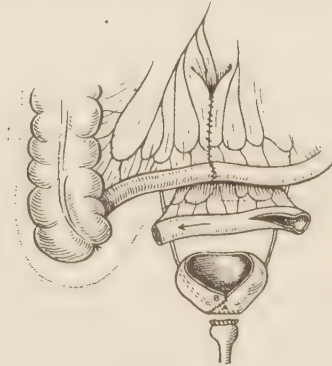


FIG. 9

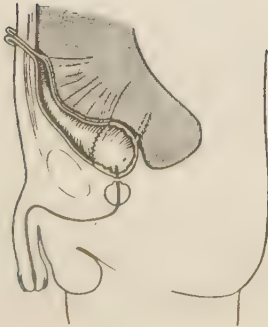


FIG. 10

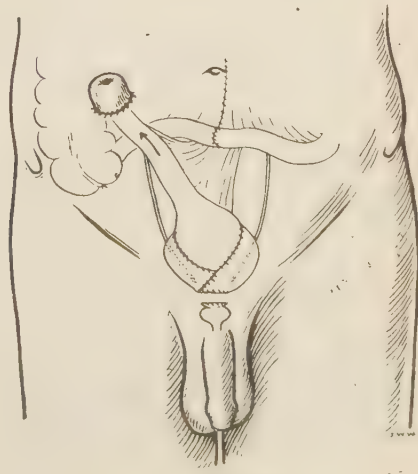


FIG. 11

Technik:

Der untere Darmabschnitt wird zunächst wie für eine Colonoperation präpariert durch Colonspülung und Neomycin oral verabreichung. Links unten paramedian erfolgt ein Einschnitt. Es wird ein 12 - 15 cm langes Colonsegment reseziert, da es sich nicht vermeiden läßt, daß ein bestimmter Kontraktionszustand besteht. Beide Ureteren werden freigelegt und an der Blasenverbindungsstelle durchtrennt. (Fig. 1) Dann werden sie mit Polythenschläuchen von passender Größe und Länge so intubiert, daß der Schlauch zum Nierenbecken durchgeschoben werden kann. Der Schlauch muß so lang sein, daß er durch das an die Ureteren angeschlossene Colonsegment bis zu Colonmündung an der Hautoberfläche reicht. Dort endigt er in einem sterilen Polythenbeutel, der den Harn auffängt. Diese Schläuche aus Polythen sind nach Ansicht von A. Mogg wichtig, weil sie nicht nur die gleich zu besprechende Mucosa - Mucosa Anastomose (Ureter - Colonsegment) erleichtert, sondern sie auch "schient" und den meisten Harn von den Nieren ableitet. Die Polythenschläuche werden zuerst an den Ureter ungefähr 1/2 cm vor dem Schlauchende verankert, wofür man 2 laterale Nähte und 3/0 Catgut verwendet. Der rechte Ureter wird dann auf die linke Bauchseite unter dem Mesenterialboden verlegt.

Die Technik der Mucosa - Mucosa Anastomose und die intraluminal Absaugevorrichtung:

Es erfolgt ein Einschnitt von passender Länge und an passender Stelle in den seromuskulären Überzug des funktionslosen Colons. Der Einschnitt wird vertieft bis man die Mucosa des Colons sieht. Die Mucosa wird dann festgehalten und durch leichtes Anziehen abgeworfen, (siehe Fig. 2) das submucöse Gewebe und der Muskelmantel durch stumpfen Schnitt getrennt. Das ist nach Ansicht von A. Mogg ein wesentlicher Schritt in der Technik. Es ist dann

relativ leicht das Ende des Ureters mit der aufgeworfenen Mucosa zu anastomosieren, wobei man Catgutnähte in Abständen verwendet. Die Mucosawand wird dann eröffnet, der Polythenschlauch durch die schmale Mündung und durch das offene Ende des Colons gezogen. Die vordere Nahtlinie wird vervollständigt. Dann, nach sanftem Zug an dem Polythenschlauch kann die Nahtlinie in das Cololumen eingestülpt werden, um so eine kleine intraluminale Absaugevorrichtung zu bilden (Fig 4 und 5). Der Ureter außerhalb des Colons wird durch Nähte in Abständen an die Colommuskulatur verankert, um so seine Lage beizubehalten. Die Polythenschläuche bleiben 8 bis 10 Tage lang in situ und werden dann normalerweise durch sanften Zug entfernt.

Anwendung: Primär bei Kindern mit neurogener Blasendysfunktion, auch bei angeborenen Anomalien des unteren Harntrakts, bei Blasendysfunktion infolge eines Traumas am Rückenmark, bei Blasenfisteln. Die Vorteile, das Colon als Abflußbahn zu gebrauchen sind vor allem bei kleinen Kindern vielfältig:

1. Bei Kindern mit spinaler Lähmung besteht zusätzlich zur Harnentleerungsstörung eine Störung des Rectums wie des Colons. Das untere Colon, besonders das Sigmoid ist länger und bietet sich geradezu als Abflußsystem an.
2. Es ist bei Kindern stets adaequates, zurück verlaufendes Colon vorhanden.
3. Die dickere Muskulatur des Colons verspricht eine größere Sicherheit bei allen Anastomosen, was wichtig ist für die Behandlung von kleinen Kindern.
4. Ileo-Ileumanastomosen haben eine hohe Mortalitätsrate zur Folge.

Zwischen diesen beiden Extremen der therapeutischen Resignation und der radikalen chirurgischen Ausschaltung des erkrankten Or-

gers bieten sich eine Reihe zum Teil neuerer konservierend - chirurgischer Eingriffe an.

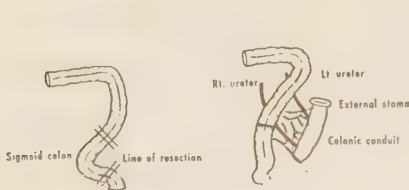


FIG. 1

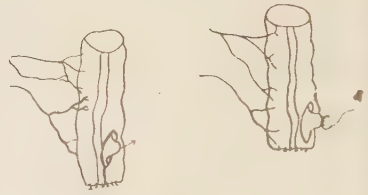


FIG. 2



FIG. 3

Fig. 1.—Formation of a colonic conduit.

Fig. 2.—Technique of mucosa-mucosal anastomosis.

Fig. 3.—Technique of mucosa-mucosal anastomosis.

Fig. 4.—Technique of mucosa-mucosal anastomosis.

Fig. 5.—Diagram showing formation of intraluminal nipple.

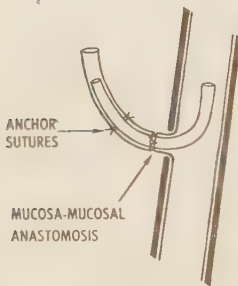


FIG. 4

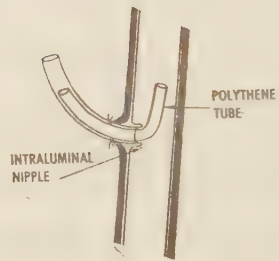


FIG. 5

III) Konservierend - chirurgische Maßnahmen zum Ausgleich der Blasen - funktion

- a) Ausgleichende Maßnahmen durch Umwandlung des Funktionstyps
- b) Maßnahmen zur Abflußverbesserung
- c) Maßnahmen zur Verbesserung der Austreibungskraft

Umwandlung des Funktionstyps

Zur Umwandlung des Funktionstyps, die nur in Richtung von der Reflexblase zur weniger aktiven autonomen Blase möglich ist, müssen die Nerven des Reflexbogens zwischen Miktionszentrum und Blase an geeigneter Stelle unterbrochen werden. Dies geschieht durch operative Wurzeldurchtrennung: (Rhizotomie) (46)

Durchtrennung der hinteren Wurzeln von Th 12 abwärts ist nach vorheriger Spinalanästhesie als Test durchzuführen. Bei Steigen der Kapazität der Blase nach Spinalanästhesie: Indikation zur Durchtrennung der vorderen und hinteren Wurzeln. Die Durchtrennung der vorderen und hinteren Wurzeln von Th 12 - S2 führt zur intramuralen Reflexblase. Die spinale Reflexblase kann Dysfunktionen zeigen, wenn stimulierende Impulse innerhalb des Bogens auftreten, und zwar in Form von spastischen Erscheinungen. Bei diesen Formen ist die Rhizotomie angezeigt.

Eine andere Möglichkeit zur Umwandlung des Funktionstyps ohne Operation ist die

Intrathekale Verabreichung von Alkohol bzw. Phenollösungen (19u. 21)

Nachteil ist, diese schwerwiegenden Maßnahmen unterbrechen auch gleichzeitig andere Nervenverbindungen und verlangen deshalb eine sehr strenge Indikationsstellung.

Beispiel: Ein 20 jähriges Mädchen ist seit 12 Jahren wegen tuberkulöser Querschnittsmyelitis gelähmt. Es besteht der Typ einer hyperaktiven Reflexblase mit Entleerungen kleinster Urinmengen in sehr kurzen Intervallen. Die Patientin ist gezwungen andauernd auf einem Gummibecken zu sitzen, und ist dadurch gesellschaftsunfähig. Die Umwandlung des Funktionstyps durch Phenolisierung des Sakralmarks befreite sie schlagartig vom untragbaren Zustand

andauernden Einnässens. Nach kurzer Angewöhnungszeit entwickelt sie eine nun seit Jahren ausgeglichen funktionierende autonome Blase mit provozierter Entleerung durch Bauchpresse.

Maßnahmen zur Abflußverbesserung

Maßnahmen zur Abflußverbesserung sind:

a) Elektroresektion des Blasenhalases

Dieser Eingriff vermindert den Widerstand auch dann wenn kein mechanisches Hinderniss vorliegt. Es läßt sich mit diesem Verfahren in ca. 60 % der Fälle ein günstiger Effekt erzielen. Hauptindikationen: autonome, myogene und sensible Dysfunktionstypen. Unter Umständen wird bei Reflexblasen der Restharn verringert, wenn auch nicht mit anhaltendem Erfolg.

b) Bessere Ergebnisse bei unausgeglichener, reflektorischen Funktionstyp sind von der ein- oder doppelseitigen

Durchtrennung der Nervi pudendales

zu erwarten. Diesem Verfahren muß jedoch eine Sphincterometrische Messung des Sphincter ext. vorausgehen. Ist der Sphincter ext. einschließlich Beckenmuskulatur hypertonisch, also über 60, ist zunächst eine

Novocainblockade des N. pudendalis

an der Tuberositas ossis ischii zu machen, erst einseitig, dann doppelseitig. Eine Verbesserung des Tonus, sogar Normalisierung kann nach mehrfacher Blockade beobachtet werden. Wenn auch kein anhaltender Erfolg der Novocainblockade ausbleibt, so zeigt sich doch wenigstens eine vorübergehende Besserung. Zeigt die Novocainblockade gar keinen Erfolg, ist die ein- oder doppelseitige Pudendusresektion angezeigt. Dieser Eingriff führt über die Erschlaffung der Beckenbodenmuskulatur zu einer wesentlichen

chen Verminderung des Abflußwiderstandes. Das schon von Rochet (30) vor 67 Jahren angegebene Verfahren ist vor allem durch Ross und Mitarbeiter (33) und Bors (4) wieder aktualisiert worden.

Nachteil: Durch Pudendusresektion kommt die Erektion zum Erlöschen, die bei rund 60 % der Patienten mit Rückenmarksläsionen oberhalb des Lumbalmarks noch vorhanden ist.

- c) 1958 haben Ross und Mitarbeiter (34) als weitere Maßnahme die Endoskopische Durchtrennung des äußeren Harnröhrenschließmuskels empfohlen. Auf Urethrogrammen von Patienten mit Reflexblasen entsteht gelegentlich der Eindruck, es bestehe auf Höhe des willkürlichen Schließmuskels ein Hindernis. Die histologische Auswertung der in diesem Abschnitt durchgeführten Elektroresektionen hat ergeben, daß nicht wie vermutet, ein Sphincterspasmus für die im Röntgenbild sichtbare Kaliberminderung verantwortlich ist, sondern, daß in der Regel eine echte entzündlich - narbige Verengung vorliegt. Nach einem Bericht von Ross (35) ist in den Händen des Autors das Komplikationsrisiko gering geworden.
- Diesen abflußerleichternden Therapiemaßnahmen stehen einige Eingriffe zur Verbesserung der Austreibungskraft gegenüber.

Eingriffe zur Verbesserung der Austreibungskraft

Schon 1913 empfahl Rochet (31) für Blasenführungen die

a) Reinnervierungsoperation.

Er versuchte durch Aufsteppen von 2 Lappen der Bauchdeckenmuskulatur auf die Blase das Einwachsen neuer Nervenfasern anzuregen und auf diese Weise eine Funktionsverbesserung zu erreichen. Wenn sich auch die Richtigkeit dieser Arbeits-

hypothese nicht bestätigen ließ, so hat das Verfahren in verschiedenen Händen doch immer wieder brauchbare Ergebnisse geliefert. Das dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Befestigung der Blase an der Rectusmuskulatur eine Wirkungssteigerung der Bauchpresse zur Folge hat.

b) Bei der Cystopexie

wird der Blasescheitel kranialwärts hochgezogen und mit einer Nahtreihe an der vorderen Bauchwand befestigt. Die intraabdominale Drucksteigerung kann sich so dem Blaseninhalt besser mitteilen, und vorzeitige Miktionsunterbrechung durch die der inneren Harnröhrenmündung schlaff aufliegende Blasenwand wird vermieden.

c) Ein ähnlicher Wirkungsmechanismus ist auch für die von Orr (38) angegebene

Subtotale Resektion der gelähmten Blase.

Orr geht von dem Gedanken aus, den muskelschwachen Fundusteil weitgehend zu entfernen, worauf sich die Bauchpresse wieder besser auf das verkleinerte Organ auswirken kann. Rutishauser (37) hatte Gelegenheit sich von der Wirksamkeit dieses Verfahrens bei einer kongenitalen Riesenblase zu überzeugen.

Die von Orr durchgeführte Teilresektion der Blase bei Atonie bezweckt Verminderung der Kapazität durch Verkleinerung der Blase. Am geeignetsten für diese Operation sind neurogene atonische Blasenstarren (Beutelblasen), am wenigsten Reflexblasen, hypertone Blasen, und solche mit Lähmung des Sphincter externus.

d) Zoedler (50) beschreitet einen physiologischeren Weg, indem er bei Atonien die Blase in der

Sagittalebene spaltet, die Schleimhaut der einen Halbkugel weitgehend reseziert, und damit bei der Neuformierung des

Organs zusätzlich zur Verkleinerung eine Doppelung des Muskelmantels erreicht.

e) Elektrostimulation des Detrusor (37)

Das jüngste Glied in der Kette der Maßnahmen zur Verbesserung der Austreibungskraft ist die Elektrostimulation des Detrusor. Dem Verfahren liegt die Idee zugrunde, das Organ durch ein elektrisches Reizsystem nach Bedarf zu einer so ausgiebigen und so lange anhaltenden Kontraktion zu stimulieren, daß dadurch eine möglichst vollständige Evakuation bewirkt wird. Tierexperimentelle Vorstudien erfolgten in den Jahren 1952 - 58 in Rumänien durch Burghela (10 und 11) und in den Vereinigten Staaten durch Boyce (5) und Mc. Guire. (16) In diesen Versuchen wurde der Blasenmuskel direkt oder durch Vermittlung der Nervi pelvici mit verschiedenen Stromtypen und Stromstärken gereizt.

Mc. Guire stellte in Amerika 1954 an Hand von Experimenten bei Hunden mit dem Reizgerät (Grass-Modell), das einen physiologischen Reiz im S4 auslösen konnte, folgendes fest:

1. Die Elektrodengröße darf nicht mehr als 1 - 1,5 cm im Durchschnitt betragen.
2. Drahtspule oder durchlöchernte Platte waren gleich wirksam.
3. Größte Reizbeantwortung der Blase erfolgte durch ein einziges Elektrodenpaar, wenn die beiden Elektroden auf jeder Seite der lateralen Blasenwand so angebracht wurden, daß der größte Teil des Blasenmuskels zwischen den beiden Reizpunkten umfaßt wird.
4. Muskelkontraktion erfolgte zwischen 2 - 40 Volt, Maximum bei 15 Volt.

5. Oft wurden die Reize verzerrt. Als Ursache dafür hielt er einen Kurzschluß der Elektrodenpaare durch Blut oder Salz im Beckenraum das die Blase umgibt.
6. Deshalb schlug er vor, die leitende Oberfläche der Elektrode völlig in den Detrusor einzubetten, aber nicht in das Blasenlumen vorzudringen.

Ein erster Therapieversuch nach dem Induktionsprinzip mit implantierten Stimulatoren geht ebenfalls auf das Jahr 1954 zurück. Bei den 3 freiwilligen Querschnittsgelähmten mit hypotonen Harnblasen wurden von Boyce und Mitarbeiter (5) nach angelegten Elektroresektion und Pudendusdurchtrennung fünffrankenstückgroße Induktionsspulen in die Blasenwand eingepflanzt und mit dem Blasenmuskel verbunden. Bei einem Patienten arbeitete dieses System während 3 Monaten zufriedenstellend. Allerdings wurden auch Strukturen der Umgebung mitgereizt, und die Blase entleerte sich häufig unvollständig. Ein großer Nachteil lag aber in der Unhandlichkeit des extrakorporellen Gerätes mit der Primärspule, das mit mehr als 20 kg Gewicht dem Patienten die Mitführung praktisch verunmöglichte. Schwierigkeiten dieser Art wurden hinfällig mit der Entwicklung der Transistortechnik.

Von verschiedener Seite wurde in der Folge versucht, die Blase durch kleine, transistorisierte Reizgeneratoren zu stimulieren, die direkt an 2 von der Blasenmuskulatur durch die Haut herausgeleitete Drähte angeschlossen wurde. Tierversuche und klinische Experimente bei freiwilligen Paraplegikern fielen günstig aus, wenn auch gelegentlich an den Durchtrittsstellen der Drähte entzündliche Komplikationen auftraten, die ihre Entfernung notwendig machten. Einen besonderen intensiven Effekt, nämlich einem dem physiologischen Miktionsdruck entsprechenden intravesicalen Druckanstieg, ergaben rechteckige Stromimpulse von 20 - 30 Hert

bei einer Spannung von 10 bis 15 Volt.

Heute :

Die Ideallösung besteht zweifellos in einem definitiv in die Bauchdecken implantierten, mit der Blase verbundenen Reizgeneratoren, der auf drahtlosem Wege erregt werden kann und bei dem der externe Sender einen kleinen, auch für den körperlich behinderten Menschen leicht mitführbaren Apparat darstellt. In den letzten Jahren sind verschiedene Prototypen von solchen Geräten entwickelt und in klinische Erprobung genommen worden. 1962 berichtet Bradley (6) erstmals über die versuchsweise therapeutische Verwendung eines implantierten, mit Hilfe von Radiowellen angeregten Stimulators. Er wurde bei 2 Patienten vorerst während kürzerer Zeit erfolgreich zur provozierten Blasenentleerung benutzt. (7) Bradley implantierte zum ersten mal einen Stimulator in die Bauchdecken. Dieser Stimulator wurde durch Radiowellen von außen her gespeist. Die ersten Versuche führte Bradley an 42 Hunden durch. Er stellte dabei folgendes fest:

1. Maximale Blasenkontraktion entsteht beim Hund bei einem biphasischen Reiz bei 5 - 15 Volt in einer Zeit von 1 - 5 msec. Der Stimulator wurde dann auf diese Reizgrößen geeicht.
2. Daß kein Restharn nach der Kontraktion bestand, konnte man durch Zystogramm und der beweglichen Röntgenbestrahlung sichern. Diese röntgenographischen Studien zeigten, daß der Apparat für eine regelmäßige Entleerung der Neurogenen Blase auf einer 4 - 8 Std. Basis wirksam ist.
3. Harninfektion war nicht vorhanden.
4. Bei den Experimenten fand man keinen Unterschied in der Schwelle der Erregung der Blase vor oder nach Durchtrennung des Rückenmarks, auch nicht nach Verabreichung von anaesthetischen Mengen von Barbituraten oder lähmenden Dosen von Medikamenten,

die die motorischen Nerven blockierten.

5. Jedoch beeinflussten bestimmte Zustandsänderungen der Blase ihren Schwellenreiz auf direkte elektrische Reizung hin.
 - a) Blasenüberdehnung hob den Blasenschwellenreiz. Bei Hund mit künstlicher Blasenüberdehnung wurde die Kontraktion der glatten Blasenmuskulatur auf elektrische Reizung hin refraktär für eine Dauer von 4 - 6 Stunden, und danach kam die Blasenerrregung nur bei äußerst großer Reizstärke wieder.
 - b) Die Blase soll für eine optimale Reizbeantwortung nahe Körpertemperatur gehalten werden ($37 - 39^{\circ}\text{C}$). Bei unseren Experimenten wurde dies durch elektrische Heizkissen am dem Körper des Tieres erreicht. Die Blasentemperatur wurde auch durch lokale, warme Kochsalzlösung enthaltende Packungen aufrechterhalten.
6. Der zur Erregung der Blase führende Strom verbreitete sich auf die benachbarten Gebiete. So wurde bei einigen Hunden bei Reizung der Blase die Beine steif. Außerdem wurde die Beckenmuskulatur kontrahiert, und dies bedingte bei einigen Hunden Harnverhalten. Dieses Problem ist von entscheidender Bedeutung bei Patienten, bei denen die Blase völlig ein Beckenorgan ist.
7. Um die Verbreitung des Reizstroms auf Nachbargebiete einzudämmen, verwendete Bradley neuartige Elektroden. Bisher hatte er 0,5 cm rostfreie Stahlscheiben. Jetzt bediente er sich Stahnelektroden, die mit Silastic überzogen waren. Die Silastic-Schicht war aber in regelmäßigen Abständen unterbrochen. Diese Elektroden wurden vertikal über den Blasenfundus genähert. Folge: Die Verbreitung des Stroms auf Nachbargebiete war reduziert.

8. Die Elektrostimulation zeigte nach öfterem Gebrauch mehrmals eine Wirkungsmin- derung bei der Kontraktion der Blase. Der Restharn stieg. Wiedereinführen des Katheters einige Tage lang mit nachfolgender Abstöpselung hatte zur Folge, daß bei erneuter Elektrostimulation wieder die alte Kontraktionskraft ohne Restharn vorhanden war. Dieses Phänomen ist von klinischer Bedeutung, aber noch ungeklärt.

Klinische Erfahrung:

Im April 1962 führte Bradley sein Experiment an 7 Patienten mit neurogenen Blasen durch.

Die Blase wurde durch einen extraperitonealen Zugang durch einen Einschnitt in der Mittellinie oberhalb des Schambeins nach außen verlegt. Um das Abkühlen der Blase zu verhindern, wurden warme Packungen, die häufig gewechselt wurden, gegeben. Die Elektroden wurden auf die Blasenwand genäht. Der Stimulator wurde unter der Faszie der Bauchmuskeln untergebracht. Der Reizstrom war derselbe wie bei den Hunden: 15 Volt 1 - 5 msec. Der Erfolg war nur bei 2 Patienten eindeutig. Es kam zur prompten Kontraktion und völligen Entleerung der Blase. Enttäuschend war das Ergebnis jedoch bei den restlichen 5 Patienten. Es kam zur prompten Kontraktion, aber die Entleerung der Blase blieb aus. Die erfolglosen Ergebnisse bei den Menschen gegenüber den Hunden warfen einige Fragen auf:

1. Die Blase des Menschen ist größer als die des Hundes. Muß daher eine andere Stromgröße angewandt werden?
2. Die Beckenstruktur ist anders als beim Hund. Bei den Hunden ist die Blase ein Bauchorgan, beim Menschen liegt die Blase tief im Becken, und Ausläufer des Stroms kontrahieren den Beckenboden. So wird der Blasen- hals zusammengedrückt und die Entleerung verhindert.

3. Besteht ein theoretisch möglicher Unterschied in der inneren Blasenstruktur hinsichtlich der Phylogenese?

Um Frage 1 und 3 zu beantworten, wurden zahlreiche Experimente an Schafen, Kälbern und Affen gemacht. Schafe und Kälber haben die Blasengröße des Menschen. Das Affenbecken ist ganz tief gelegen. Wenn ein phylogenetischer Unterschied in der inneren Struktur der Blase besteht, würde er zwischen Mensch und Affe gering sein. Die Ergebnisse dieser Versuche ergaben deutlich:

1. daß mehr Strom und eine größere Kontaktstelle der Elektrode mit der Blasenwand für eine größere Blase vonnöten waren.
2. daß wirksamere Elektroden erforderlich waren, um den Stromreiz auf die Blasenwand zu begrenzen.
3. daß es keinen Unterschied in der inneren Struktur der Blase g

Zur Frage 2 ist zu sagen, daß es gelang die Ausbreitung des Stroms auf Nachbargebiete durch neu entwickelte Bandedelektroden weitgehend auszuschalten. Die Bandedelektroden bestanden aus Platindrähten, die mit Silastic überzogen waren. Sie lagen der Blasenaußenwand an und waren in bestimmten Abständen unterbrochen.

(Fig. 3a)

Ein noch besseres Verfahren ist die von Bradley vor kurzem entwickelte bipolare Elektrode. (8) Es gibt davon 2 Formen:

- a) Die erste Elektrodenform besteht aus 2 gegeneinander abisolierten Drähten aus Platin, die mit Silastic überzogen sind. Jeder Draht hat in regelmäßigem Abstand auftretende, kleine, stumpf metallische Vorsprünge, die mit der Blasenoberfläche vernäht sind und so einen Kontakt Elektrode-Blase darstellen (Fig. 3b)

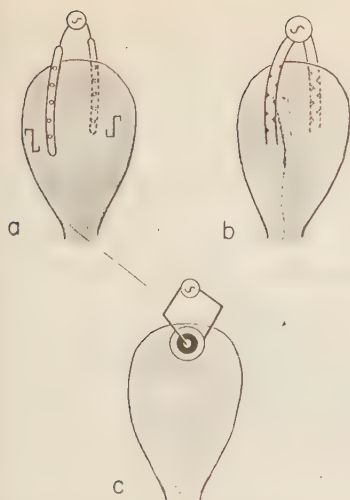


FIG. 3. a, Old method of attaching tape electrodes. b, New method of attaching bipolar tape electrodes. Electrodes are completely insulated with silastic except at point of placement of metallic projections. Metallic projections are 1-2 mm. in length. c, Second type of bipolar electrode consisting of concentric platinum iridium disks. Multiple electrodes are used to obtain maximal contraction.

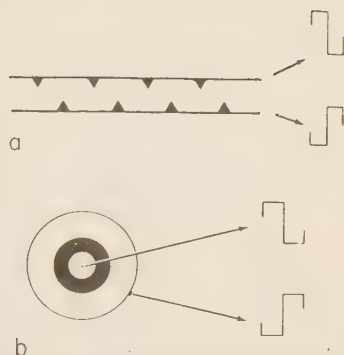


FIG. 4. a and b, Illustration of signal application to bipolar electrodes. Signal of opposite polarity is applied to each electrode placed in close proximity. Dark ring in b is non-conducting surface of electrode.

Die 2. Form der bipolaren Elektrode besteht aus einer konzentrischen Platin - oder rostfreien Stahlscheibe. Die beiden Metalloberflächen sind durch einen nicht leitenden Ring voneinander unterbrochen. Der äußere Elektrodendurchmesser kann bis 2 cm betragen. Die nicht leitende Fläche kann verändert werden, um die Feldstärke des Reizes zu regulieren (Fig. 4b). Die Elektroden können am Blasenfundus oder an den Uretereintrittsstellen angebracht werden. Wo immer man auch die Elektroden anbringt, es kommt immer zu einer Entleerung ohne M. adduktorspasmen bei Hun-

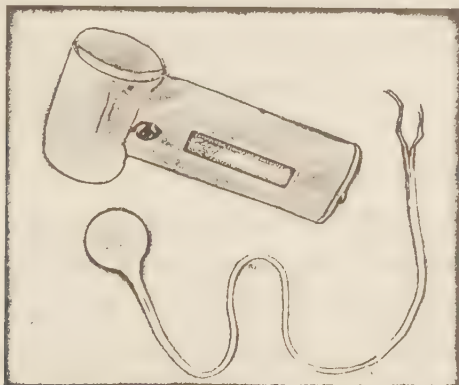
Die Elektrostimulation eröffnet interessante Zukunftsaussichten für die Behandlung von Blasenfunktionsstörungen. Sie ist im Prinzip bei reflektorischer, wie auch bei myogener und autonomer Dysfunktion aussichtsreich und verspricht auch dort eine Verminderung des funktionellen Defizits, wo andere Methoden nicht den

gewünschten Erfolg gebracht haben. Ein potentielles Anwendungsgebiet stellt möglicherweise auch die oft über Monate anhaltende Blasenschockphase mit völlig funktionslosem, hypotonem Organ dar. In dieser Periode wird bisher durch die unvermeidliche Katheterbehandlung häufig die Grundlage zum irreversiblen chronischen Infekt gelegt. Durch katheterfreie, elektrische Entleerung wäre vielleicht diese prognostische schwerwiegende Komplikation vermeidbar. Zugleich würden die provozierten, regelmäßigen Detrusorkontraktionen eine Art aktives Blasen-Training darstellen, von dem möglicherweise eine Beschleunigung der funktionellen Reedukation zu erwarten wäre.

Die Wirkung der Elektrostimulation läßt sich durch zusätzliche Maßnahmen der Abflußverbesserung intensivieren. Insbesondere die Pudendusdurchtrennung scheint nach Meinung von Boyce eine sehr wesentliche Verbesserung zu bringen. Nach dem, was wir über die Nebenwirkungen dieses Verfahrens wissen, würde sich daraus allerdings wiederum eine gewisse Einschränkung in der Indikationsstellung ergeben. Es ist wohl verfrüht, darüber endgültig zu urteilen. Eine selbstverständliche Vorbedingung ist natürlich auch die anatomische Unversehrtheit der Blase. Bei geschrumpften Organen, großen Divertikeln oder bei Verlust der Kontraktilität der Muskelfasern kann von der Elektrostimulation von vornherein keine Wirkung erwartet werden.

Trotz vielversprechender Anfänge wird noch eine große klinisch experimentelle Vorarbeit notwendig sein, bevor das Verfahren den ihm zukommenden Platz in der Reihe der bewährten Therapie-maßnahmen einnehmen kann. In dieser Vorarbeit kommt, wie in der modernen Medizin immer häufiger, dem Techniker eine ebenso wichtige Rolle zu wie dem Arzt. Es stehen noch eine Reihe von Probleme

men bezüglich der Elektrostimulation offen. So unter anderem:
 Gibt es für bestimmte Dysfunktionstypen spezifische, optimal
 wirkende Reizqualitäten? Wie läßt sich die oft mit der Zeit
 auftretende Wirkungseinbuße der Elektrostimulation erklären
 und vermeiden?



Kantrowitz-Avco bladder stimulator. The transmitter section is shown on top; below is the implantable receiver with two electrodes.

THE RAPID THERAPY OF THE MOST IMPORTANT COMPLICATIONS

Urinary Infections (47)

For the treatment of urinary infections one uses antibiotics.
 Of the sulfonamides one has found that in neurogenic bladder infections the
 penicillin is very effective.

Hydronephrosis (22)

1. Prophylaxis:

- a) The patients with impending hydronephrosis should be referred to specialized clinics, which have many experiences in this field.
- b) As regards the reflux pressure, to prevent the catheter

abstupseln oder später im Laufe der Behandlung den großen Restharn bei einer automatischen Blase entfernen!

2. Neurochirurgische Maßnahmen

Bei unvollständigen Rückenmarksverletzungen entsteht nicht so häufig eine Hydronephrose wie bei einer kompletten Durchtrennung. Hutch hält die zahlreichen und fehlgeleiteten Impulse, die im unteren Rückenmarksstumpf entstehen, dafür verantwortlich, daß die Blase kontrahiert ist und Trabekeln hat. Als Folge davon: Divertikelbildung der Blasenwand an der Seite der intramuralen Ureter.

Deshalb rät Hutch 1957 zur sacralen Rhizotomie der 2., 3. und 4. Sacralnerven (sowohl der vorderen wie der hinteren Wurzel). Er hatte gute Erfolge: die Blasenkapazität nahm zu, Hydronephrose wurde verringert. Nachteil: Der Reflexbogen wird zerstört, der die Miktion kontrolliert.

3. Maßnahmen, die Harnwegsinfektion und den Refluxdruck aususchalten.

Offenbar ist die Entwicklung der Hydronephrose einem Verschl. in Höhe des Sphincter ext. zuzuschreiben. Dazu kommt noch:

- a) Hydronephrose ist oft bilateral.
- b) Häufig kommt Hypertonie und Trabekelbildung der Blase vor.
- c) Oft besteht hoher Restharn.

Aus diesen Gründen sollte alles unternommen werden, den Restharn und die Infektion zu reduzieren bzw. auszumerzen.

Methoden, die eine wirksame Blasenentleerung bewirken, sind:

- a) Intrathekale Alkoholblockade
- b) Resektion des Blasenhalsses
- c) Pudendus Neurektomie
- d) Durchtrennung des Sphincter ext.

4. Plastische Operationen

Wenn eine Blasenveränderung sekundär Veränderungen am oberen Harntrakt hervorruft, sind plastische Operationen an der Nierenbecken-Ureterverbindung sinnlos. Andererseits kann eine Hydronephrose mit Erfolg behandelt werden, wenn eine plastische Operation am unteren Drittel des Ureter durchgeführt wird, um den Reflux zu beseitigen.

5. Dauernde suprapubische Drainage

Sie wird als letzte Möglichkeit der Therapiemaßnahmen angewandt, ist aber sehr gefährlich. Ross wie auch Bors (1957) mußten bei Patienten, bei denen vorher keine Hydronephrose bestand, die Erfahrung machen, daß nach Entfernung einer länger bestehenden Fistel als Folge davon eine Hydronephrose entstand. Es ist daher wichtig zu beachten, daß eine suprapubische Fistel nur dann entfernt werden darf, wenn man sich vorher durch ein Cysto- Urethrogramm überzeugt hat, daß der Blasenhals und die Höhe des Sphincter ext. in einem zufriedenstellenden Zustand sind. Erst dann ist die Entfernung einer suprapubischen Fistel angebracht.

6. Ableitung des Harns durch eine Ileumblase nach Ureterostomie

Man ist davon in letzter Zeit abgekommen, da es heute bessere Methoden gibt.

7. Dauerkatheter

Er soll unbedingt vermieden werden. Es sollen alle Anstrengungen unternommen werden, eine freie Miktion zu ermöglichen.

Zusammenfassend:

Das wichtigste ist es die Blase weitgehend zu entleeren. Die besten Methoden eine Hydronephrose abzuwenden sind:

a) Blasenhalstdurchtrennung

b) Durchtrennung des Sphincter ext.

Ureterreflux

Zunehmende Erweiterung und Infektion der Nieren machen Maßnahmen notwendig den Verlust der Nierenfunktion und die Urämie zu verhindern.

1. Die Korrektur des Refluxes durch Entfernung des Verschlusses am Blasen Hals oder am Sphincter ext.

Auf diese Weise konnte Ross mehr als die Hälfte seiner Patienten mit Reflux heilen.

Die dadurch erreichte wirksame Blasenentleerung muß aber nicht unbedingt den Reflux beseitigen, und zwar dann, wenn die Blasenwand oder die Einmündungsstellen der Ureteren abnorm verändert sind. In so einem Fall sollte man die plastische Operation von Hutch versuchen. (Siehe Zeichnung)



FIG. 15

This drawing shows a, the sagittal plane of the normal ureter as it passes through the bladder wall; b, the changes at the ureterovesical junction that cause the dog ear seen on the cystogram and the sacculi seen cystoscopically; and c, the post-operative situation achieved with the ureterovesical plastic operation (after Hutch, 1958).

2. Die plastische Operation nach Hutch

An Hand der Zeichnung sieht man die Technik der Operation, die die Verlegung der unteren 2 cm des Ureters von außerhalb der Blase in die Blase hinein zeigt.

Ross führte einige male die Operation nach Hutch aus und war mit den Ergebnissen zufrieden.

Schließlich ist es notwendig, den Ureterreflux noch einmal

eine Zeit lang konservativ zu behandeln, hauptsächlich deshalb, weil der Refluxzustand unverändert bleiben kann.

Steinbildung (48)

Prophylaxe:

Die Steinprophylaxe muß sehr frühzeitig einsetzen:

Reichlich Flüssigkeit

Aluminiumgaben

Bewegungen im Bett

Kontrolle der Hyperkalziurie mit Einschränkung der kalziumreichen Kost.

Ansäuerung mit Extin oder Gelamon

Infektbehandlung, d.h. es muß von Zeit zu Zeit eine gezielte antibakterielle Therapie einsetzen.

P A T H O G E N E S E (38)

Experimenteller Überblick über die neurogene Blase

Ihre pathologische Physiologie, Biochemie

Wirkung eines therapeutischen Mittels TTFD beim Hund, beim Mensch

Um die Pathogenese der neurogenen Blase zu klären, wurde bei ausgewachsenen Hunden eine selektive Durchtrennung der Nerven durchgeführt, die die Blase innervieren. Auf der anderen Seite wurde ein künstlicher Diabetes hervorgerufen.

Die experimentelle neurogene Blase

Bei bilateraler Durchtrennung der Nervi hypogastrici war die Blasenfunktion nur wenig gestört. Bei ein- und beidseitiger Durchtrennung der Nervi pelvici traten erhebliche Störungen auf. Die Blase zeigte verschiedene typische Symptome.

Folgerung: So war geklärt, daß die Blasenfunktion hauptsächlich

vom N. pelviciis kontrolliert wird.

Deshalb wurden die ventralen oder dorsalen Wurzeln des Sacralnerven, der Ursprung des N. pelviciis aus dem Sacralmark, getrennt, um verschiedene Stadien der neurogenen Blase hervorzurufen.

1. Experimente am Nervus pelviciis:

Makroskopischer und mikroskopischer Befund der experimentellen neurogenen Blase, ihr Zystogramm und Zystometrogramm

Der charakteristische Wandel der Blasenwand trat über 1 Woche nach der selektiven Durchtrennung der einzelnen Nerven ein.

Makroskopisch war in allen Fällen:

Hypertrophie, Entzündung der Blasenwand auf Grund der Durchtrennung eines Nerven, Änderung der Blasenform wie der Blaskapazität, je nachdem welche Wurzel durchtrennt worden war.

Im einzelnen:

Bei Durchtrennung der Ventralen Wurzel der N. sacrales wurde die Blaskapazität kleiner als normal.

Bei Durchtrennung der dorsalen Wurzeln der N. sacrales fand man eine oedematöse Blase mit diffusen Blutungen in der Submucosaschicht. Die Blaskapazität zeigte deutliche Ausdehnung mit atonischem Zustand der Blasenwand.

Mikroskopisch war bei allen Fällen eine Entzündung zu sehen. Besonders zeigte sich eine Veränderung in der Mucosaschicht nach Durchtrennung der ventralen Wurzeln dieser Nerven.

Außerdem wurde bei jeder Durchtrennung der hinteren Wurzeln der N. sacrales ebenso der vorderen und zugleich hinteren Wurzeln großer Restharn vorgefunden. Jedoch bei Durchtrennung der ventralen oder der spinalen Ganglien der N. sacrales war kein Restharn zu finden.

Die obigen Ergebnisse zeigen, daß der Restharn, den man in

Blase gefunden hat, keine führende Rolle bei der unheilbaren Blasenentzündung hat.

Im Zystogramm erhielt man nach bilateraler Durchtrennung des Nervus pelvici eine kugelige Form der Blase.

Nach Durchtrennung der vorderen Wurzel auf der einen, und der hinteren Wurzel auf der anderen Seite entstand eine ovarial geformte Blase mit geöffnetem inneren Blasenausgang.

Nach Durchtrennung der ventralen oder ventralen und dorsalen Wurzeln des Sacralnerven sah man verschwommene Ränder auf Grund der Trabekelblasenwand.

Durch Zystometrographie stellte man nach Durchtrennung der Nervi pelvici oder der ventralen Wurzeln und spinalen Ganglien des Nervus sacralis eine autonome, hypertonische Blase mit großem Blasenvolumen fest, während

nach Durchtrennung der dorsalen Wurzeln oder ventralen und dorsalen Wurzeln des N. sacralis eine hypotone Blase mit großem Blasenvolumen entstanden war.

Darüberhinaus fand man nach Durchtrennung der ventralen Wurzeln oder der Spinalganglien der Sacralnerven eine autonome, hypertone Blase mit kleinem Blasenvolumen mit unregelmäßiger autonomer Kontraktion.

So konnte ein signifikanter Unterschied im Zystometrogramm gemacht werden zwischen der Durchtrennung der dorsalen Wurzeln und der Durchtrennung der spinalen Ganglien des N. sacralis.

Folgerung: Es wurde infolgedessen angenommen, daß die spinalen Ganglien des N. sacralis innerhalb der Blasenfunktion eine bedeutende Rolle einnehmen würden.

Experiment nach Durchtrennung des N. pudendus

Die Funktion des Sphincter urethrae wird vom N. pudendus reguliert. So zeigt der Druck der Urethra keine Veränderung nach

bilateralen Durchtrennung des N. pelvici. Jedoch wurde er merklich schwächer nach Durchtrennung der einzelnen Wurzeln des N. pudendus. Man führt deshalb die Neurektomie des N. pudendus bei einem bestimmten Typ der klinischen neurogenen Blase mit Erfolg durch. (siehe Therapie: Maßnahmen zur Abflußverbesserung)

Bei den einzelnen Wurzeldurchtrennungen entstanden, wie oben ersichtlich, jeweils verschiedene neurogene Blasentypen. Andererseits wissen wir, daß mit Krankheiten wie Diabetes mellitus und Tabes oft neurogene Blasenlähmungen einhergehen. Um die Ursachen hierfür zu klären, wurde folgendes Experiment durchgeführt:

Experiment mit künstlich diabetisch gemachten Hunden

Man verabreichte mehreren gesunden ausgewachsenen Hunden

Alloxan. Alloxan ist ein Oxydationsprodukt der Harnsäure und hat eine diabeteserzeugende Wirkung durch einen nekrotisierenden Effekt auf die β Zellen des Pankreas. Der Autor fand bei den schwer Alloxandiabetischen Hunden eine weitgehende Degeneration der myelinhaltigen Nervenfasern vor. Diese degenerierten Nervenfasern waren klein und mittelgroß und gehörten vermutlich zu den sensorischen und autonomen Fasern auf Grund ihrer Lage und ihres Vorkommens. Außerdem wurde bei den Hunden zystometrographisch eine merkliche Blasendysfunktion festgestellt, bei denen im Lumbal- und Sacralgebiet des Rückenmarks und sogar in den Nervwurzeln deutlich degenerierte Nervenfasern gefunden worden waren. Und zwar ähnelte diese Zystometrogramme stark denen der hypotonen Blase. Diese Befunde waren die gleichen wie beim klinischen Diabetes mellitus oder der Tabes dorsalis.

Folgerung: Es wird daher angenommen, daß die Degeneration des

Nerven einer der entscheidenden Faktoren bei der diabetischen neurogenen Blase ist,

Die Blasenwand hinsichtlich der Stoffwechselvorgänge bei der experimentellen neurogenen Blase

Man glaubte, die Blasendysfunktion nach Durchtrennung verschiedener Nerven, die die Blase innervieren, würde zustandekommen auf Grund einer Veränderung des Stoffwechsels der Blasenwand. Diese Stoffwechselveränderung wiederum wäre auf den Ausfall der Leitung von nervösen Impulsen von höheren Zentren her zurückzuführen. Aber Einzelheiten dieses Mechanismus waren bisher unklar. Shishito versuchte daher dieses Problem mit seinen Mitarbeitern durch Analyse der Stoffwechselvorgänge in der Blasenwand nach verschiedenen Durchtrennungen der Nerven zu klären. Es gibt ein System, das Impulse vom Nerv zum kontraktile Element des Muskels leitet, um dort eine adäquate gleichzeitige Blasenkontraktion beim Wasserlassen auszulösen. In der Blasenwand sind nach Ansicht von Shishito 3 Komponenten:

1. Das Energie produzierende System
2. Das kontraktive System
3. Das Energie weiterleitende System

Diese Systeme funktionieren aber nicht normal, wenn die dazugehörenden Nerven durchschnitten sind. So hat Shishito verschiedene enzymatische Tätigkeiten des Glycolyse TCA-Cyclus (= das Energie produzierende System der Blasenwand) festgehalten und die Wirkung bei verschiedenen Nervendurchtrennungen an ihnen beobachtet.

Zusammenfassend: Er konnte klären, daß eine systematische Veränderung im Stoffwechsel der Blasenwand nach Durchtrennung der einzelnen Nerven eintrat, und daß diese Veränderung eine nahe Beziehung zur Art des durchschnittenen Nerven hat.

Nach Durchtrennung der ventralen Wurzeln des Sacralnerven konnte Shishito in der Blasenwand Bezirke aktivierter Glycolyse finden. Als Folge davon ergab sich eine erhöhte Energieproduktion durch den TCA-Cyclus, gefolgt von den damit verbundenen anabolischen Systemen. Diese Ergebnisse stimmten mit der Tatsache überein, daß nach Durchtrennung jenes Nerven der innere Blasendruck merklich stieg, und eine Hypertrophie der Blase resultierte. Nach Durchtrennung der dorsalen Wurzeln des Sacralnerven sah Shishito sichere Zeichen für eine angeregte, anaerobe Glycolyse und oxydative Auflösungsprozesse trotz abnehmender Energieproduktion durch den TCA-Cyclus.

Diese Ergebnisse stimmten mit dem physiologischen und histologischen Bild der Blase überein.

Folgerung: Eine Blasendysfunktion nach Durchtrennung der einzelnen Nerven ist durch die Veränderung der Stoffwechselvorgänge der Blasenwand bedingt. Diese Stoffwechseländerungen wiederum haben ihre Ursache in der Durchtrennung der betreffenden Nerven. Eine erfolgreiche Therapie der neurogenen Blase geht also darauf hinaus, die Stoffwechselvorgänge in der Blasenwand zu verbessern.

Die Wirkung von TTFD auf die experimentelle neurogene Blase

Ein Mittel das dem Ziel einer Stoffwechselverbesserung in der Blasenwand nahekommt, glaubte Shishito im TTFD (= Thyamin-Tetrahydrofurfuryldisulfid) gefunden zu haben. Das TTFD weist sowohl einen Stoffwechsel aktivierenden Effekt auf, leitet aber auch eine Kontraktion am glatten Muskel ein.

Hundeversuche:

1. Versuch: Zuerst wurden 20 mg TTFD mehreren ausgewachsenen Hunden verabreicht, bei denen die Durchtrennung der ventralen Wurzeln des Sacralnerven durchgeführt worden war. Die Dosis

wurde gleich nach der Operation verabreicht und täglich fortgesetzt. Bei Nichtverabfolgung von TTFD hätte eine typische hypertone Blase mit kleinem Blasenvolumen entstehen sollen, nach Gabe von TTFD aber war das Blasenvolumen beinahe normal gehalten worden. Jedoch nach Absetzen von TTFD wurde die Blase hypertone. Nach erneuter Wiedergabe von TTFD trat wieder eine entscheidende Besserung ein. Die Blasenkapazität war wieder nahezu normal.

2. Versuch: TTFD wurde mehreren ausgewachsenen Hunden verabreicht, bei denen die dorsalen Wurzeln des Sacralnerven durchschritten worden waren. Hier hätte sich die Blase ohne Verabreichung von TTFD in einen hypotonen Zustand verwandeln sollen. Bei Verabreichung von 20 mg TTFD unmittelbar nach der Operation und täglicher Fortsetzung der Gabe blieb die Blasenkapazität annähernd normal. Durch Aussetzen der Gabe wurde die Blasenfunktion schlechter, bei erneuter Wiedergabe wieder ziemlich normal. Bei allen Fällen konnte außerdem nach Verabreichung dieses Mittels eine merklich regere autonome Kontraktion der Blasenwand festgestellt werden.

Beim Mensch:

Diesen glänzenden Erfolg von TTFD konnte man bei den klinischen Fällen nicht erwarten, da fast immer viel Zeit nach der Schädigung der Nerven verstrichen war. Jedoch wurde bei den meisten Fällen ein normalisiertes Blasenvolumen und steigender innerer Druck beim Wasserlassen beobachtet. Dies sei an 2 Beispielen skizzierend veranschaulicht:

Fall 1:

K.S. 46 Jahre alte Frau

Hauptbeschwerden: Dysurie, Restharngefühl

Anamnese: Vor 5 Jahren totale Uterusexstirpation

2 Jahre nach Op. Pollakisurie

3 Jahre nach Op. Restharn

Es wurde eine Transurethrale Resektion gemacht.

Vor 3 Monaten Pyelonephritis. Wiedererscheinen vom Restharn und Verschwinden des Gefühls für Wasserlassen.

Klin. Befund: Sog. hypotonischer Zustand der Blase mit

550 ml. Blasenvolumen

Sphincterometrischer Wert 88 cm H₂O

Miktionsblasendruck 50 cm H₂O

Klin. Diagnose: Neurogene Blase mit Verletzung des N. pelvici bei der Uterusexstirpation

Therapie: 1. N. pudendus-Blockade mit Xylocain-Alkohol
(3 x)

2. TTFD 50 mg / Tag 3 Wochen lang.

Ergebnisse: Blasenvolumen nimmt auf 460 ml. ab. Fallender sphincterometrischer Wert auf 72 cm H₂O
Abnehmender Restharnbetrag.

Patientin war in der Lage mittels Credé Handgriff Wasser zu lassen.

Fall 2:

S.K. 31 Jahre alte Frau (Details weggelassen)

Es lag hier eine Poliomyelitis vor mit hypertoner Blase und kleinem Blasenvolumen. Nach Verabreichung von TTFD 50 mg / Tag nahm die Blasenkapazität deutlich zu, der Restharn ab.

Pathogenetische Analyse der Entwicklung der Neurogenen Blase

Um den Mechanismus zu klären, durch den das TTFD auf die experimentelle neurogene Blase wirkt, wie oben beschrieben, wurde die Wirkung des TTFD auf den Blasenwandstoffwechsel durch Versuche *in vitro* getestet. In den meisten Fällen verwandelte sich das abnorme Gewebemuster in ein normales. Mit diesen Ergebnissen wurde bestätigt, daß die Blasendysfunktion, die nach Durchtrennung der einzelnen Nerven gefunden worden war, auf die abnormale Veränderung des Blasenwandstoffwechsels zurückzuführen war. Die Stoffwechseländerung wiederum war durch die entsprechende Nervdurchtrennung bedingt.

Bis jetzt war nur bekannt, daß das TTFD im Gewebe seine Wirkung als Vorläufer oder Mitbewirker der Karboxylase, Ribulose Transketolase oder Ketoglutaraldehyddehydrogenase hat. Jedoch konnte durch die Ergebnisse der oben beschriebenen Versuche eine größere Wirkung des TTFD auf das Multidehydrogenase - System festgestellt werden, so auf die Apfelsäure-, Milchsäure-, Bernsteinsäure- und Ketoglutaraldehyddehydrogenase.

Wenn TTFD eine soch systematische Wirkung auf diese Systeme hat, dann müßte ein ganz gewöhnlicher Mechanismus in diesen Dehydrogenasen - Systemen da sein, auf den TTFD eine Wirkung hat. Man nahm daher an, es sei das Elektronenübermittlungssystem, auf das das TTFD einwirkt.

Deshalb wurde das mit S^{35} bezeichnete TFD (= Thiaminpropionyl-disulfid), das analog zum TTFD ist, verwendet und die Aufnahme dieses Spurenmateri- als von einer Blase in vitro beobachtet unter verschiedenen Bedingungen des Substrats und des Mediums beobachtet.

Die verschiedenen Bedingungen bestanden darin, daß einmal ein bestimmtes Substrat z.B. Ketoglutaraldehyddehydrogenase verwendet

wurde, zum anderen außerdem noch KCN-Methylenblau zum Medium zugefügt wurde. Die Aufnahme von S^{35} TPD durch die Mitochondrien wurde dann bei beiden Versuchen an der Schnittstelle der Blasenwandmuster gegessen. Die Blasenwandfragmente stammten von einer Blase, bei der vorher die ventralen Wurzeln des N. sacralis durchtrennt worden waren.

Bei Ketoglutarate als Substrat war die Mitochondrienaufnahme von S^{35} TPD ziemlich hoch.

Jedoch bei Ketoglutarate-Dehydrogenase als Substrat und zusätzlicher Gabe von KCN - Methylenblau zum Medium war die Mitochondrienaufnahme von S^{35} TPD ziemlich gering.

Als Vergleichsmaßstab diente ein Muster einer normalen gesunden Blasenwand, bei der keine Nervdurchtrennung vorgenommen worden war.

Derartige Versuche wurden mittels verschiedener Substrate durchgeführt, und man kam immer zum gleichen Ergebnis: Einmal war die S^{35} TPD - Aufnahme gering, einmal ziemlich groß.

Zusammenfassung: Aus diesen Ergebnissen ersah Shishito, daß entsprechend der jeweiligen Nervdurchtrennung eine systematische Veränderung des Elektronentransports in der Mitochondrienfraktion der Blasenwand besteht. Darüberhinaus glaubt er, daß diese Störung des Elektronenübermittlungssystems eine charakteristische Veränderung des Stoffwechselgewebes einleitet. Daraus würden dann die verschiedenen Blasendysfunktionen entstehen.

Deshalb hielt Shishito für die Behandlung der klinischen neurogenen Blase diese Mittel für notwendig, die eine Stoffwechselkontrollierende Wirkung auf dem Niveau des Elektronenweiterleitungssystems haben.

All diese Untersuchungen an der experimentellen neurogenen Blase

wurden unternommen, um die Pathogenese der neurogenen Blase zu klären. Es wurde gleichzeitig daraufhingewiesen, daß das wichtigste Problem der medizinischen Behandlung eine Verbesserung des Stoffwechselsystems der Blasenwand ist.

ZUSAMMENFASSUNG UND PROGNOSE

Ziel dieser Abhandlung über die Neurogene Blasenparese war es, im wesentlichen die Formen, klinischen Ursachen, die Diagnosestellung, die Komplikationen und vor allem die Therapie der Neurogenen Blasenparese aufzuzeigen. Insbesondere wurde auf die neueren Therapiemaßnahmen und ihre noch heute bestehenden Probleme eingegangen. Abschließend wurde versucht, die Pathogenese an einer experimentellen neurogenen Blase zu ergründen.

Die Neurogene Blasenparese stellt heute noch ein ernstes Problem dar und wird es auch noch in nächster Zeit bleiben. Eine völlige Rekonvaleszenz wird nie mehr eintreten können, es sei denn, es gelingt, den geschädigten Nerv durch einen gleichartigen, unversehrten zu ersetzen. Jedoch ist schon sehr viel gewonnen, wenn man die Komplikationen ausschalten kann und vor allem eine Nierenaffektion vermieden wird. In letzter Zeit sind einige Operationen vorgeschlagen worden, die außergewöhnlich gute Erfolge zeitigten. Sie haben zum großen Teil das Ziel, den Harn umzuleiten. Das Colon conduit bewährt sich besonders bei Kleinkindern und bietet operationstechnisch gegenüber Erwachsenen große Vorteile. Die Erfolge sind sehr gut. Auch die Ileocystostomie nach Cordonnier hat sich als Therapiemaßnahme bewährt.

Demgegenüber setzt sich immer mehr die Elektrostimulation durch. Es sind zwar noch einige Probleme ungeklärt, aber das kann den durchschlagenden Erfolg der Elektrostimulation nicht mehr aufhalten.

Shishito hat in Japan durch jahrelange experimentelle Arbeit den Stoffwechsel der Blasenwand untersucht und ein Mittel (TTFD) gefunden, das einen Stoffwechsel aktivierenden Effekt aufweist, aber auch eine Kontraktion am glatten Muskel einleitet. Aus all dieser Bemühungen, die Neurogene Blase in einen erträglichen Zustand zu führen, ersieht man, daß es eine aktivere Behandlung für die Neurogene Blase in Zukunft geben wird.

A u t o r e n v e r z e i c h n i s

- 1) BITKER, M.P.
 L'iléocysto-plastie dans le troubles vésicaux d'origine
 neurologique
 Journal d'Urologie 63 : S. 809 1957
- 2) BLOCKSOM, Berghet H.
 Bladder Pouch for prolonged tubeless cystostomy
 J. of Urol. 78 : S. 398-401 1957
- 3) BOER, P.W.
 Iléocystostomy according to Cordonnier
 Brit. J. of Urol. 36 : S. 364-74 Sept. 1964
- 4) BORS, E.
 Sequelae of spinal cord injuries
 Phys. Ther. Rev. 35 : S. 177-81 1955
- 5) BOYCE, W.H., J.E. LATHAM and L.D. HUNT
 Research related to the development of an artificial
 electrical stimulator for the paralysed human bladder.
 J. of Urol. 91 : S. 41-51 1964
- 6) BRADLEY, W.E., L.E. WITTMERS, S.N. CHOU, L.A. FRENCH
 Use of a radio transmitter receiver unit for the
 treatment of neurogenic bladder. A preliminary report
 J. Neurosurgery 19 : S. 782-6 Sept. 1962
- 7) BRADLEY, W.E., M.D. SHELLY, N. CHOU, M.D. and Lyle
 FRENCH, M.D.
 Further experience with the radiotransmitter receiver
 unit for the neurogenic bladder
 J. of Neurosurgery 20 : S. 953-60 Nov. 1963
- 8) BRADLEY, W.E. and Christopher J. CONWAY
 Improvements in the design of the implanted electronic

vesical stimulator

J. of Urol. 96 : S. 897-8 Dec. 1966

9) BRICKER, E.M.

Substitution for the urinary bladder by the use of isolated ileal segments

Surg. Clin. North America 36 : S. 1117-130 1956

10) BURGHOLE, Th., V. ICHIM et M. DEMETRESCO

L'electroexcitation de la vessie médullaire

J. d'Urologie 64 : S. 317-31 1958

11) BURGHOLE, Th., V. ICHIM et M. DEMETRESCO

* Etude expérimentale sur l'évacuation de la vessie médullaire. Méthode d'excitation transcutanée des nerfs pelviens par un dispositif utilisant l'induction électromagnétique. Déductions thérapeutiques

Urol. int. 8 : S. 32-7 1959

12) COLLARR, A.E.

The practical urological management of the patient with spinal cord injury

Brit. J. Urol. 31 : S. 1-46 Mar. 1959

13) DALE, Ream W, Daniel J. FELDMANN (Palo Alto, Calif.)

A modified urinary drainage apparatus for the neurogenic male bladder

Archives Physical Medicine (Chicago Ill.)

45 : S. 428-29 Aug. 1964

14) GIBBON, Norman (Liverpool)

A new type of catheter for urethral drainage of the bladder

Brit. J. Urol. 30 : S. 1-7 1958

15) GRIESSMANN

Diagnose und Behandlung der unvollständigen Harnblasenentleerung

- Ferd. Enke Verl., Stuttgart 1962 und
Stähler I S. 615-20
- 16) GUIRE, W.F.
Response of the neurogenic bladder to various electrical
stimuli.
Bowman Gray School of Medicine Jan. 1955
- 17) LAPIDES, J., E.P. AJEMIAN and J.R. LICHTWARDT
Cutaneous vesicostomy
J. of Urol. 84 : S. 609-14 Nov. 1960
- 18) LEPPÄNEN, Matti, K. and Esko JALAVA
Ren spongious medullaris
Duodecim 79 : S. 151-6 1963
- 19) MAHER, R.M.
Relief of pain in incurable cancer
Lancet I S. 18-20 1955
- 20) MARKLAND, Collin et al. (Univ. of Minnesota)
Evaluation of neurologic urinary dysfunction
Surgical Forum 16 : S. 504-7 1965
- 21) MAURY, M., R. HOUDART, B. AUDIC, C. LACOMBE
Subarachnoid injections of absolute alcohol in the treatment
of muscular contractures and vesical spasticity in
paraplegics. Technic and results.
Presse med. 69 : S. 227-30 4. Feb. 1961
- 22) MOGG, R.A.
The treatment of neurogenic urinary incontinence using
the colonic conduit
Brit. J. of Urol. 37 : S. 681-6 Dec. 1965
- 23) MONNIER, Marcel (Basel)
Physiologie und Pathophysiologie des vegetativen Nerven-
systems

Hippokrates Verlag Stuttgart S. 194 1963

- 24) MORALES, Pablo, Cesar SASTRE

Excretory and direct cystometry in the neurogenic bladder
Archives Physical medicine 45 S. 270-6

- 25) ORR, L.M.

Management of atonic bladder due to obstruction of vesical
neck

South Med. J. 30 : S. 519-24 May 1937

- 26) FEDERSEN, E. and G. RYNDERUP

Clinical pharmacology of the neurogenic bladder

Acta neurologica Scandinavica 42 : Suppl. 20 S. 111 1966

- 27) PSCHYREMBEL,

Klinisches Wörterbuch 154-184. Aufl. S. 1904 1964

- 28) REIN - SCHNEIDER

Einführung in die Physiologie des Menschen:

Besonderheiten des glatten Muskels

Springer Verlag, Berlin 1960 S. 485-88

- 29) REIN - SCHNEIDER

Wirkungen der vegetativen Innervation

Springer Verlag S. 523-24 1960

- 30) ROCHET, M.

Arch. Provinciales de chir. S. 312-21 1899

- 31) ROCHET, V.

Die Behandlung der Nieren und Blasentuberkulose im Früh-
stadium

Ztschr. für urol. Chirurgie Berlin 1913

- 32) ROSS, J. Cosbie

Some complications of the neurogenic bladder

Brit. J. of Urol. 33 : S. 381-91 Juni 1961

- 33) ROSS, J. Cosbie and M. DAMANSKI
Fudendal neurectomy in treatment of bladder in spinal
injury
Brit. J. of Urol. 25 : S. 45-50 Mar. 1953
- 34) ROSS, J. Cosbie, GIBBON and DAMANSKI
Divission on the external urethral sphincter in the treat-
ment of the paraplegic bladder; a preliminary report on a
new procedure
Brit. J. of Urol. 30 : S. 204-12 1958
- 35) ROSS, J.C., N.O. GIBBON, M. DAMANSKI
Further experiences with division of the external urethral
sphincter in the paraplegic
J. of Urol. 89 : S. 692-95 May 1963
- 36) RUTISHAUSER, G. and Kl. LEDERMANN
Uroflowmetry, a simple method for the study of evacuation
disorders of the bladder
Helv. chir. acta 28 : S. 126-32 Mar. 1961
- 37) RUTISHAUSER, G.
Behandlung von Funktionsstörungen der Harnblase
Die medizinische Welt 50 : S. 2687-94 1964
- 38) SHISHITO, S. et al.
Experimental review on the neurogenic bladder. Its
pathological physiology and biochemistry, and the effects
of relating therapeutic agents.
Tohoku J. Exp. Med. 82 : S. 327-48 25. May 1964
- 39) SOBOTTA
Deskript. Anatomie
Lehmann Verl. München 1935 S. 148-51
- 40) STÄHLER I
Klinik und Praxis der Urologie,

Thieme Verl. Stuttgart S. 593

41) STÄHLER I

S. 593-95

42) STÄHLER I

S. 602, 605, 606

43) STÄHLER I

S. 614

44) STÄHLER I

S. 623

45) STÄHLER I

S. 621

46) STÄHLER I

S. 626

47) STÄHLER I

S. 643

48) STÄHLER I

S. 647

49) STÄHLER II

S. 1241-42

50) ZOEDLER, D.

Zur operativen Behandlung der Blasenatonie

Ztschr. für Urologie 57 : S. 743-8 Okt. 1964

L e b e n s l a u f

Als Sohn des Musikprofessors Dr. Karl Kalliwoda und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Habel wurde ich am 23. 3. 1940 in Prag geboren. Nach der Aussiedlung besuchte ich 4 Klassen der Volksschule in Schwabelweis, Landkreis Regensburg, die 5. Klasse in Regensburg.

1951 machte ich die Aufnahmeprüfung ins Neue Gymnasium in Regensburg, wo ich auch im Juni 1961 mit der Reifeprüfung abschloß.

Im Herbst 1961 immatrikulierte ich mich an der Medizinischen Fakultät der Friedrich Alexander Universität in Erlangen. Meine gesamte Studienzeit verbrachte ich dort und legte im Sommer 1962 das Vorphysikum und im Frühjahr 1964 das Physikum ab. Im 3. klinischen Semester begann ich bei Prof. Dr. med. Sigel, dem Leiter der Urologischen Abteilung an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen - Nürnberg meine Doktorarbeit.

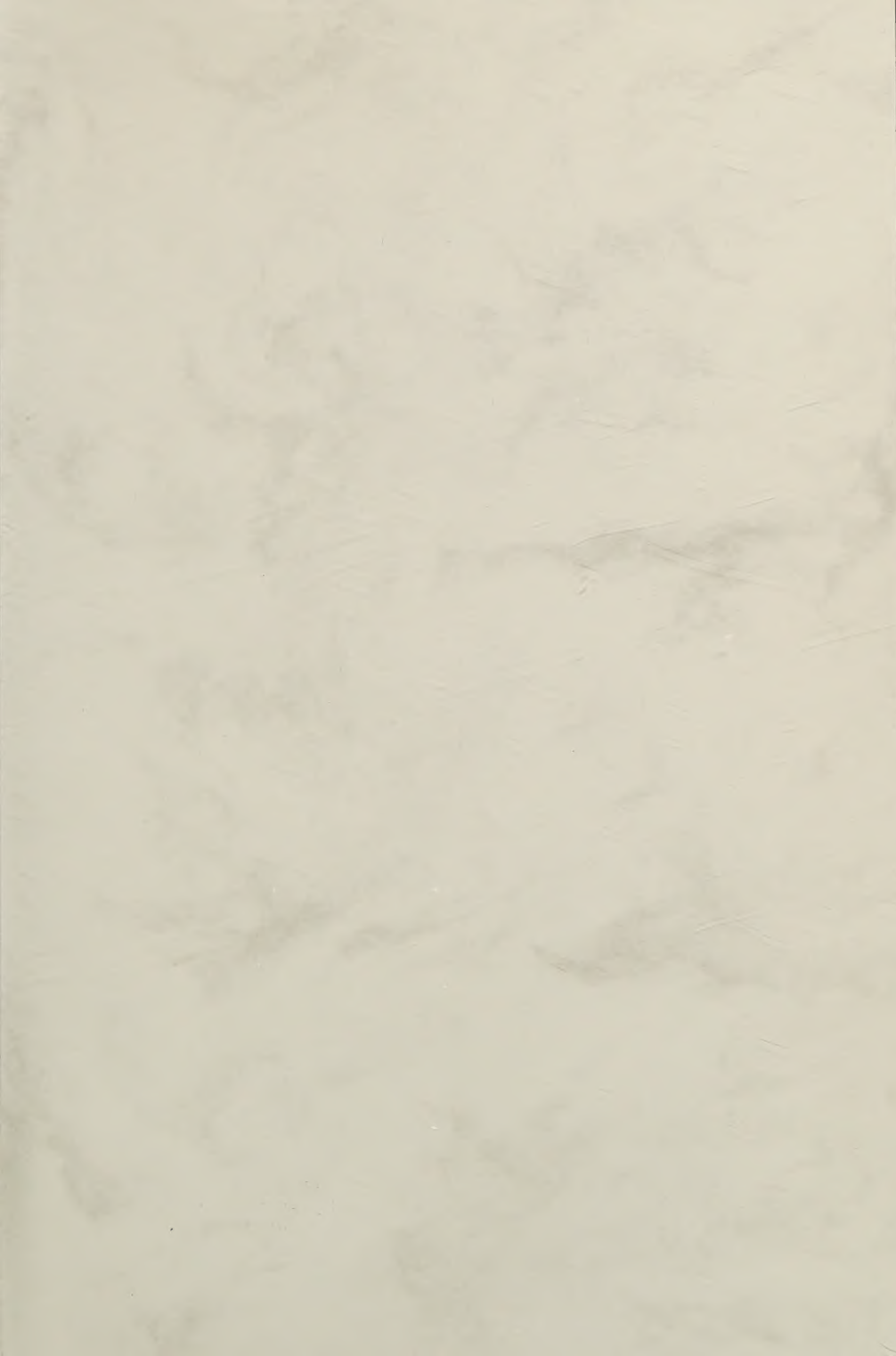
Am 14. September 1967 schloß ich das Medizinstudium mit dem Staatsexamen ab.

Am 1. November 1967 beginne ich als Medizinalassistent auf der Inneren Abteilung im St. Josefs-Krankenhaus in Regensburg.

Erlangen, den 22. Oktober 1967

Günter Kalliwoda

Günter Kalliwoda





**BUCH- UND FOTODRUCK
LUDWIG MÖLLER
ERLANGEN · FAHRSTR. 5**